VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

А. Т. Федорук Ботаническая география

*А. Т. Федорук*



# Ботаническая география



*Издательство БГУ им. В. И. Ленина*





*А. Т. Федорук*

# Ботаническая география

*Полевая практика*

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования БССР в качестве учебного пособия для студентов географических факультетов вузов

*Минск*
*Издательство БГУ им. В. И. Ленина*
*1976*

581.5
Ф33

Рецензенты — доктор географических наук *О. Е. Агаханянц*, кандидат биологических наук *В. С. Гельтман*

**Федорук А. Т.**
Ф 33 Ботаническая география. Полевая практика. Мн., Изд-во БГУ, 1976.
224 с. с ил.

Пособие написано в соответствии с программой по учебной практике для географических факультетов университетов. В нем излагаются основные положения учения о флоре и растительности. Рассматриваются географические элементы флоры, экологические группы и жизненные формы растений, признаки фитоценоза, типы леса, единицы классификации растительности. Приводятся полевые методики изучения растений, растительности и почв. В приложении дается справочный материал.
Предназначено для студентов географических факультетов. Может быть использовано студентами биологических, лесохозяйственных, сельскохозяйственных факультетов педагогических, технологических и других вузов, а также преподавателями географии и биологии. — Литература в конце глав.

Ф $\frac{21006-055}{М317-76}$ 17—76 581.5

Издательство БГУ им. В. И. Ленина, 1976 г.

## Предисловие

В состав ботанической географии как учебной дисциплины входят общая ботаника, основы экологии, геоботаники и география растений. Важное место в процессе обучения этому предмету занимает учебная полевая практика, которую проходят студенты географических и естественно-географических факультетов университетов и désинститутов. Основной задачей практики является познание растений. Изучаются их ботанико-систематические, эколого-биологические особенности и закономерности распространения в зависимости от условий произрастания. Основное внимание обращается на изучение доминирующих растений лесных, луговых и болотных фитоценозов, видов, ценных в ландшафтном и хозяйственном отношениях. Изучаются также растения, интересные в систематическом отношении, по экологическим особенностям и морфологическим признакам. Кроме местных дикорастущих видов (аборигенов), объектами изучения являются культурные зерновые, технические, плодовые, овощные и растения зеленых насаждений. На разнообразном живом материале студенты должны закрепить и более глубоко осмыслить основные положения общей ботаники и экологии растений. Немаловажное значение имеет приобретение навыков правильного сбора растений, подготовки и оформления гербария.

Познание фитоценозов, слагающих растительность определенного региона,— вторая задача практики. Изучаются видовой состав, структура, продуктивность, почвенно-гидрологические условия лесных, болотных и луговых фитоценозов района практики. Студентам важно познать особенности разных фитоценозов, их роль в природе, динамику и закономерности распространения в зависимости от условий экотопа. Изучение фитоценозов предполагает усвоение понятий об основных таксо-

номических единицах классификации растительности, овладение методами полевых исследований и навыками геоботанического картографирования.

Согласно поставленным задачам, практику условно можно разделить на следующие этапы: изучение флоры и растительности, геоботаническое картографирование, камеральная обработка полевых материалов и составление отчета.

В данном пособии излагаются общие сведения и понятия по географии растений, геоботанике и экологии. Рассматриваются географические элементы флоры; экологические группы растений по отношению к свету, воде, трофности и химическому составу почвы; индикационная роль растений; основы учения о фитоценозе, биогеоценозе и типах леса. Излагаются принципы классификации растительности, указываются правила наименования ассоциаций на русском и латинском языках. Приводится характеристика флоры Белоруссии, анализируется ее видовое богатство, экологическое разнообразие, состав по географическим элементам. Выделяются субарктические, бореальные, неморальные, сарматские, понтические и другие виды в составе флоры, рассматриваются основные закономерности их распространения. Показаны географические и фитоценотические особенности лесной, луговой и болотной растительности республики. Рассматриваются методики сбора, определения и гербаризации растений, изучения фитоценозов и почвенно-гидрологических условий.

В приложении приводится справочный материал по типам леса, определению продуктивности лесных насаждений, их бонитета. Дается перечень видов, рекомендуемых для изучения, с указанием географического элемента флоры, экологической группы и хозяйственной ценности.

Предлагаемое учебное пособие написано по литературным данным и материалам, собранным автором в течение 10 лет в результате проведения полевой практики в Брестском désinституте и Белорусском университете.

Автор с признательностью примет все критические замечания и пожелания.

*А. Т. Федорук*

# Флора

По определению А. И. Толмачева (1974), флорой называется «совокупность видов растений, встречающихся в данной области (местности, стране), слагающих все свойственные ей растительные сообщества, заселяющих все типы местообитаний». К флоре относятся не только местные (аборигенные), но и иноземные виды, интродуцированные сознательно или занесенные случайно, если они произрастают естественно, самопроизвольно. В Белоруссии такими видами являются аир болотный (*Acorus calamus* L. *), элодея канадская (*Elodea canadensis* Rich.), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), ирга колосистая (*Amelanchier spicata* C. Koch.), сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.) и другие растения, попавшие к нам в разное время и разными путями. Понятие «флора» имеет определенное географическое, но не узко топографическое или формационное содержание. А. И. Толмачев не рекомендует называть флорой совокупность видов отдельного лесного массива, болота или луга. Это скорее части флоры, выделенные из нее по признаку связанности с определенным типом местообитания. Состав естественной флоры любого региона определяется преимущественно современными природными условиями, его географическим положением, особенностями рельефа, а также историческими причинами.

## Особенности флоры Белоруссии

По данным Н. В. Козловской и В. И. Парфенова (1972), во флоре Белоруссии насчитывается 1460 видов высших растений. В ее составе плаунов — 7 видов, хво-

---

* Латинские названия приводятся по «Флоре БССР и «Определителю растений Белоруссии» (1967). В тексте они указываются только при первом упоминании.

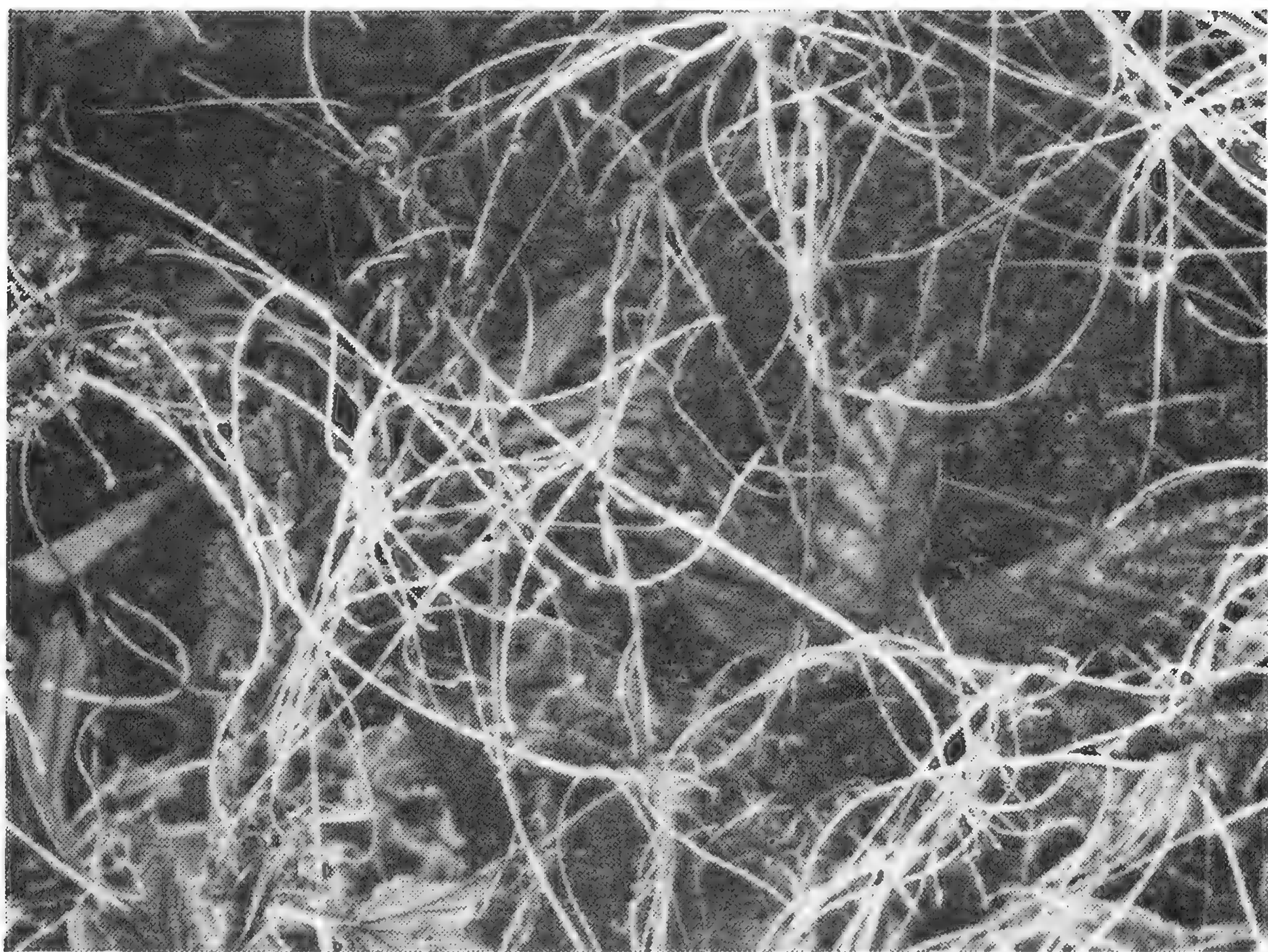


Рис. 1. Повилика европейская

щей — 7, папоротников — 20, голосеменных — 4 и покрытосеменных — 1422 вида. Преобладают травянистые растения (1356 видов), затем идут кустарники (59 видов), деревья (28 видов), полукустарники (10 видов), кустарнички (8 видов) (И. Д. Юркевич, 1972).

По способу питания во флоре республики преобладают автотрофы. Имеются также сапрофиты, полупаразиты и паразиты. Сапрофитами являются подъельник обыкновенный (*Hypopitys monotropa* Crantz), надбородник безлистный (*Epipogium aphyllum* (Schmidt) Sw.), ладьян трехнадрезный (*Corallorhiza trifida* Cohatel.) и гнездовка настоящая (*Neottia nidus-avis* (L.) L. C. Rich.). К полупаразитам относятся виды родов *Euphrasia* L. (очанка), *Odontites* Zinn (зубчатка), *Rhinanthus* L. (погремок), *Melampyrum* L. (марьянник) и омела белая (*Viscum album* L.); к паразитам — заразихи (*Orobanche* L.), петров крест чешуйчатый (*Lathraea squamaria* L.) и повилики (*Cuscuta* L., рис. 1).

10 видов во флоре республики являются хищными или насекомоядными: альдрованда пузырчатая (*Aldro-*

*vanda vesiculosa* L.), жирянка обыкновенная (*Pinguicula vulgaris* L.) и по 4 вида пузырчатки (*Utricularia* L.) и росянки (*Drosera* L.).

Большинство видов флоры Белоруссии произрастает по всей ее территории в определенных экологических условиях. Примерно 20% видов встречается не на всей территории, а приурочено к определенным ее регионам (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972). Это так называемые зональные виды. В пределах республики проходит одна из границ их распространения. Для видов, заходящих к нам из северных районов, она будет южной или юго-западной, для южных видов — северной или северо-восточной.

Географическое распространение отдельных видов определяет конкретные зональные особенности флоры республики. По ее территории проходит, например, южная граница распространения многих представителей растительности тундры, лесотундры и тайги: водяники черной (*Empetrum nigrum* L.), гудайеры ползучей (*Goodyera repens* (L.) R. Br.), болотного мирта обыкновенного (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), плауна баранца (*Hyperzia selago* (L.) Trev.), ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) и др.

Ряд «южных» видов только заходит в пределы республики или занимает южную или даже центральную ее часть (льнянка дроколистная — *Linaria genistifolia* (L.) Mill.; вязель разноцветный — *Coronilla varia* L.; тимофеевка степная — *Phleum phleoides* (L.) Sm.; шалфей луговой — *Salvia pratensis* L.; подорожник индийский — *Plantago indica* L.; дрок красильный — *Genista tinctoria* L.; лилия саранка — *Lilium martagon* L.; граб обыкновенный — *Carpinus betulus* L. и др.).

Фитогеографический анализ флоры Белоруссии показывает, что генетически и географически она неоднородна и представлена разными генетическими и географическими элементами флор.

Географический элемент флоры составляют виды, имеющие более или менее одинаковый ареал распространения. Соответственно особенностям этого распространения различают растения субарктические, бореальные, неморальные, сарматские, понтические и др. Виды, обнаруживающие общие черты в происхождении, рассматриваются как генетический элемент флоры (А. И.

Толмачев, 1974). Практически эти понятия очень близки, а иногда совпадают. Бореальными видами, например, считаются растения, распространенные в таежной зоне. Генетически большинство из этих видов связаны с таежными формациями и являются и в этом отношении бореальными.

Кислица (*Oxalis acetosella* L.) как бореальный вид (по происхождению) встречается не только в таежных, но и в широколиственных лесах. По распространению ее следует считать неморально-бореальным видом. Ветреница дубравная (*Anemone nemorosa* L.) по происхождению относится к неморальным видам, однако встречается и в таежных лесах. Такие виды А. И. Толмачев (1974) называет мультизональными. В большинстве случаев трудно точно установить родину изучаемого растения. Обычно отмечается зональная природа вида или генетическая связь его с определенной флористической областью или страной. Когда говорится, например, о сибирском виде, понимается, что он возник в Сибири.

Система классификации ареалов сложна. В настоящее время не существует общепринятой классификации и единой терминологии. Наиболее удобно рассматривать распространение видов по природным зонам.

Основными элементами флоры Белоруссии являются субарктический, бореальный, неморальный, атлантический, сарматский, понтический, плюризональный и адвентивный. В пределах каждого элемента следует учитывать приуроченность распространения вида к определенной части света. В пределах элемента флоры виды могут быть, например, циркумполярными, т. е. приуроченными к околополярному кольцу суши (голарктическая флористическая область), евразиатскими, евросибирскими, европейскими, еврамериканскими и др.

Можжевельник (*Juniperus communis* L.), например, следует считать бореальным голарктическим видом. Он приурочен к таежным лесам Европы, Азии и Северной Америки. Береза повислая (*Betula pendula* Roth.) является бореальным евросибирским видом. Кроме Европы, она растет в Западной и Средней Сибири. Данная система элементов флор, на наш взгляд, является наиболее удобной для студента-географа.

Исходя из сказанного, кратко охарактеризуем основные элементы флоры Белоруссии.

**Субарктические виды** являются характерными представителями лесотундры. Некоторые из них заходят в тундру и тайгу. В Белоруссии эта группа растений немногочисленна. В нее входят багульник болотный (*Ledum palustre* L.), подбел дубровник (*Andromeda polifolia* L.), болотный мирт обыкновенный, толокнянка (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) Spreng.), хвощ пестрый (*Equisetum variegatum* Schleich.), морошка (*Rubus chamaemorus* L.), клюква мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpa* Turcz.) и др.

**Бореальные виды** распространены преимущественно в таежной зоне, частично заходят в зону тундры, смешанных и широколиственных лесов. Бореальный элемент особенно значительное место занимает в составе флоры северной части Белоруссии. Вместе с тем большое количество бореальных видов доходит до юга республики. По всей ее территории распространены, например, щитовник игольчатый (*Dryopteris spinulosa* (Müll.) Ktze.), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), хвощ лесной (*E. silvaticum* L.), хвощ болотный (*E. palustre* L.), плаун сплюснутый (*Lycopodium complanatum* L., рис. 2), мятлик болотный (*Poa palustris* L.), белоус торчащий (*Nardus stricta* L.), ожика волосистая (*Luzula pilosa* (L.) Willd.), седмичник европейский (*Trientalis europaea* L., рис. 3), вахта трилистная (*Menyanthes trifoliata* L.), незабудка болотная (*Myosotis palustris* Lam.), иван-чай узколистный (*Chamaenerium angustifolium* (L.), Scop.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.), брусника (*V. vitis-idaea* L.), черника (*V. myrtillus* L.), калужница болотная (*Caltha palustris* L.) и многие другие (см. приложение 1). Названные растения по распространению являются голарктическими.

Не менее широко у нас представлены бореальные евразиатские виды. К ним относятся таежные растения, распространенные от Западной Европы до Дальнего Востока. В Белоруссии это папоротник цистоптерис ломкий (*Cystopteris filix-fragilis* (L.) Borbas), хвощ зимующий (*Equisetum hiemale* L.), плаун годичный (*Lycopodium annotinum* L.), перловник поникающий (*Melica nutans* L.), майник двулистный (*Majanthemum bifolium* (L.) Fr. Schmidt), ива козья (*Salix caprea* L.), осина (*Populus tremula* L.), гравилат речной (*Geum rivale* L.),

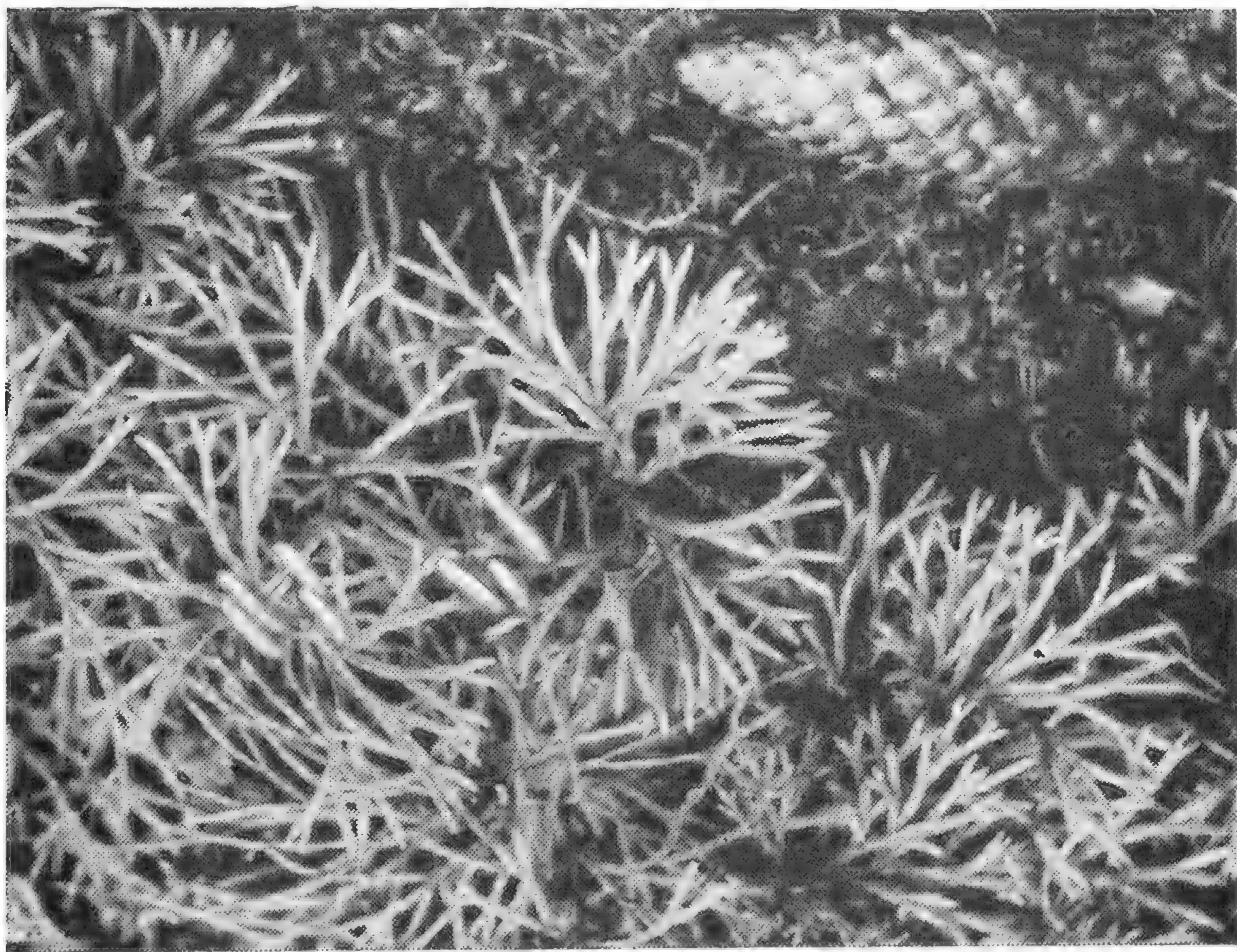


Рис. 2. Плаун сплюснутый

золотарник обыкновенный (*Solidago virga-aurea* L.) и др.

Бореальные евросибирские виды доходят до Енисея, а некоторые — до Байкала. В Белоруссии к ним относятся многие виды осок (осока просяная — *Carex panicea* L., осока пузырчатая — *C. vesicaria* L., осока дернистая — *C. caespitosa* L.), ивы (ива чернеющая — *Salix myrsinifolia* Salisb., ива розмаринолистная — *S. rosmarinifolia* L., ива пурпурная — *S. purpurea* L.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.), ястребинка постенная (*Hieracium murorum* L.), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) и земляника лесная (*Fragaria vesca* L., рис. 4.).

Из бореальных растений, кроме отмеченных, в Белоруссии произрастают бореальные еврамериканские (фиалка болотная — *Viola palustris* L., вероника лекарственная — *Veronica officinalis* L.), сибирские (осока шаровидная — *Carex globularis* L., фиалка сверху го-

лая — *Viola epipsila* Ladb.) и европейские виды (ель обыкновенная, ива ушастая — *Salix aurita* L., ива ломкая — *S. fragilis* L., рябина обыкновенная — *Sorbus aucuparia* L., молиния голубая — *Molinia coerulea* (L.) Moench, лапчатка прямостоячая — *Potentilla erecta* (L.) Räusch. и многие другие).

**Неморальные** (среднеевропейские) **виды** — растения смешанных и широколиственных лесов Европы. Относятся к числу умеренно теплолюбивых растений и наиболее характерны для южной половины республики. Некоторые продвигаются значительно на север и произрастают совместно с бореальными видами. Неморальными видами является большинство древесных растений Белоруссии: граб обыкновенный, дуб черешчатый — *Quercus robur* L., дуб сидячецветный — *Q. petraea* Liebl., вяз шершавый — *Ulmus scabra* Mill. (рис. 5), вяз гладкий — *U. laevis* Pall., липа мелколистная — *Tilia cordata* Mill. и др. Из кустарников к этой группе относятся бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.), бересклет



Рис. 3. Седмичник европейский



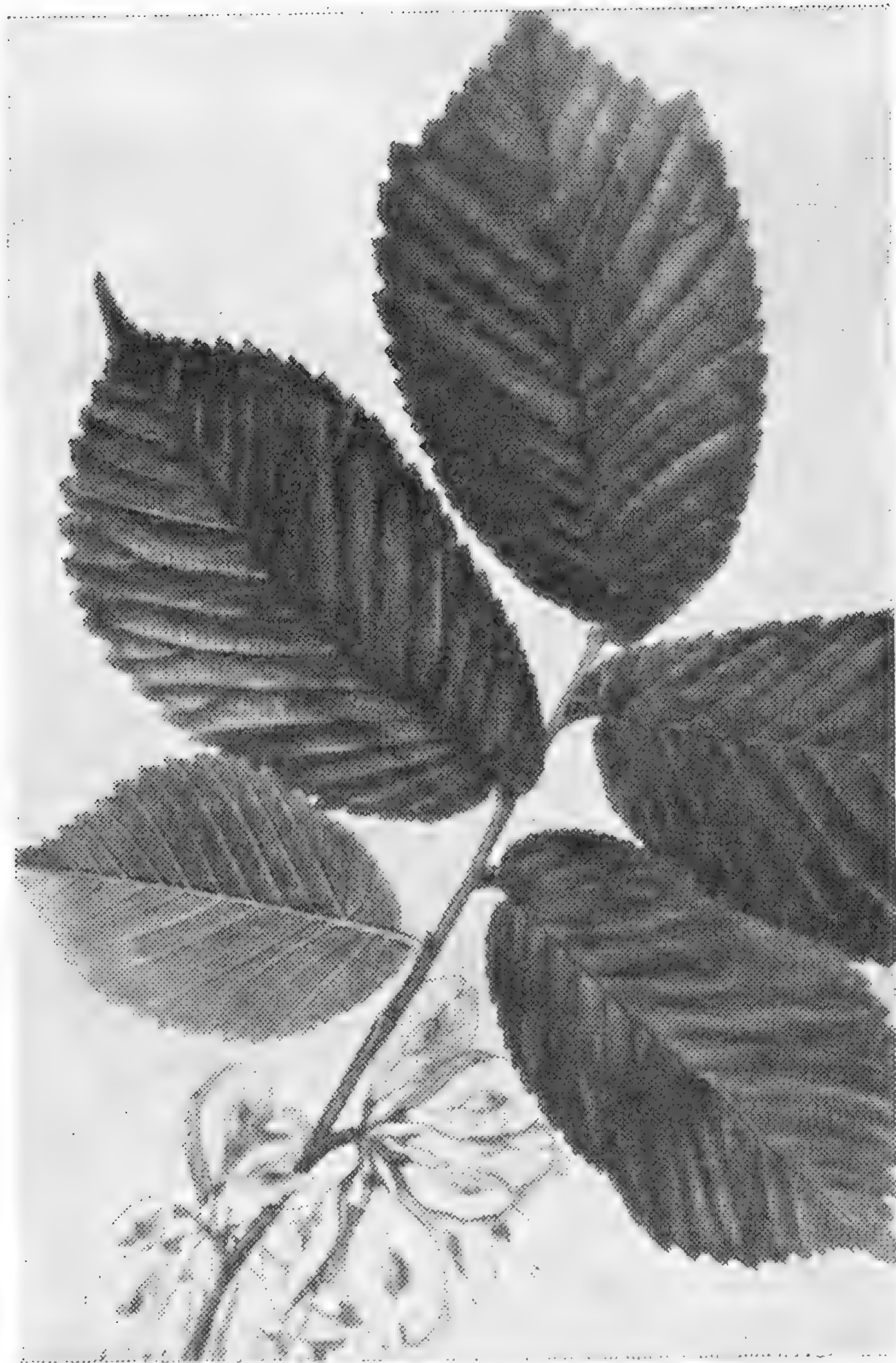
Рис. 4. Земляника лесная

бородавчатый (*E. verrucosa* Scop.), дерен кроваво-красный (*Cornus sanguinea* L.).

Многие растения, образующие напочвенный покров наших широколиственных лесов, также являются неморальными: копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), перелеска благородная (*Hepatica nobilis* Schreb.), первоцвет весенний (*Primula veris* L.), звездчатка ланцетолистная (*Stellaria holostea* L.), кольник колосовидный (*Phyteuma spicatum* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), зеленчук желтый (*Galeobdolon luteum* Huds.), подлесник европейский (*Sanicula europaea* L.) и др.

**Атлантические виды.** Эта группа в БССР совсем немногочисленная: отмечено 25 видов (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972). К ней относятся растения атлантической прибрежной части Европы, включая Британские острова, берега Северного моря и южный берег Балтийского моря до Финского залива. По мере продвижения с запада на восток по территории республики количество их убывает. Одни растения встречаются

Рис. 5. Вяз шершавый



только в виде одиночных местонахождений за пределами сплошного ареала, другие имеют восточный или северный предел в распространении. Так, интересные водные растения полушник озерный (*Isoëtes lacustris* L.) и лобелия Дортманна (*Lobelia dortmanna* L.) известны только в оз. Свитязь (Новогрудский район) и оз. Белое (Лунинецкий район). Полушник отмечен, кроме того, в Белом озере у Полоцка. Только к юго-западным районам республики приурочена тисдалия голостебельная (*Teesdalia nudicaulis* (L.) R. Br., рис. 6). По всей западной и центральной части Белоруссии распространен, например, жарновец метельчатый (*Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm.). Н. В. Козловская (1970) считает его среди атлантическо-европейских видов наиболее поздним пришельцем в БССР. Вид отличается ксеротермичностью и, вероятно, распространялся в фазу сухого и теплого климата послеледниковья. Повсемест-



Рис. 6. Тисдалия голостебельная

но, кроме северо-восточной части республики, распространен у нас булавоносец седой (*Corynephorus canescens* (L.) P. B.). Вид растет в условиях приатлантических дюн. Как типичный псаммофит, он и у нас селится на песчаных почвах с сосной, можжевельником, по берегам водоемов, на песчаных холмах и дюнах, часто являясь пионерным растением.

В пределах всей республики встречаются зиглингия лежачая (*Sieglingia decumbens* (L.) Bernh.) и вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hill.). Вереск является основным представителем западноевропейских верещатников, особенно шотландских. Это национальный цветок Шотландии. Верещатники здесь развиваются на самых бедных почвах. В Белоруссии вереск также растет на относительно бедных, песчаных, несколько суховатых дерново-подзолистых почвах. По распространению вереск можно считать бореальным видом с разорванным ареалом. Кроме Европы, местами он встре-

чается в Западной Сибири и приатлантических штатах Северной Америки.

**Сарматские виды.** Ареалы данной группы видов лежат между южными степями и хвойными лесами на севере, не заходя на запад далее государственной границы СССР. Это в основном растения северных луговых степей и лесостепи. Вместе с понтическими растениями они являются по отношению к Белоруссии «южными» видами. Их расселение в республике связано с фазой сухого и теплого климата (фаза сосново-березовых лесов) послеледниковья (Н. В. Козловская, 1970). Теперь «южные» виды во флоре республики занимают значительное место. Особенно благоприятные условия для расселения к северу этих светолюбивых ксеротермических растений создались в последние десятилетия в связи с сокращением площади лесов. Для большинства из них лесные вырубки, обнаженные склоны холмов — излюбленные местообитания (Н. В. Козловская, 1966). Некоторые виды распространились по всей или большей части территории республики. Для многих из них в пределах БССР проходит северо-западная, северная или северо-восточная граница распространения.

Сарматские, как и понтические, виды по своему распространению могут быть голарктическими, евразиатскими, евросибирскими, европейскими. Из наиболее распространенных видов к данному элементу флоры относятся астрагал песчаный (*Astragalus arenarius* L.), горошек кашубский (*Vicia cassubica* L.), гвоздика песчаная (*Dianthus arenarius* L.), шпажник черепитчатый (*Gladiolus imbricatus* L.), василистник светлый (*Thalictrum lucidum* L.), подмаренник Шультеса (*Galium schultesii* Vest.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), ластовень лекарственный (*Antitoxicum officinale* (Moench) Pobed., рис. 7) и др.

**Понтические виды.** Это пришельцы из южных степей. К ним относятся лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), овсяница ложноовечья, или типчак (*Festuca sulcata* Hack.), ясменник красильный (*Asperula tinctoria* L.), таволга шестилепестная (*Filipendula hexapetala* Gilib.).

Наиболее обширную группу «южных» растений образуют сармато-понтические виды. Из них широкое распространение получили келерия тонкая, или степная



Рис. 7. Ластовень лекарственный

(*Koeleria gracilis* Pers.), келерия сизая (*K. glauca* DC.), качим метельчатый (*Gypsophila paniculata* L.), коровяк фиолетовый (*Verbascum phoeniceum* L.), коровяк метельчатый (*V. lychnitis* L.), льнянка дроколистная, вязель разноцветный (рис. 8), клевер альпийский (*Trifolium alpestre* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), подорожник индийский, полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.), тимофеевка степная и др.

Некоторые из них имеют весьма своеобразное распространение. Например, клевер альпийский (рис. 9) произрастает на равнинах в зоне смешанных и широколиственных лесов, зоне лесостепи и степи, а также в предгорном, среднегорном и высокогорном поясах гор Европы. В Альпах и на Кавказе он встречается до высоты 2100 м над уровнем моря. Формирование клевера



Рис. 8. Вязель разноцветный



Рис. 9. Клевер альпийский

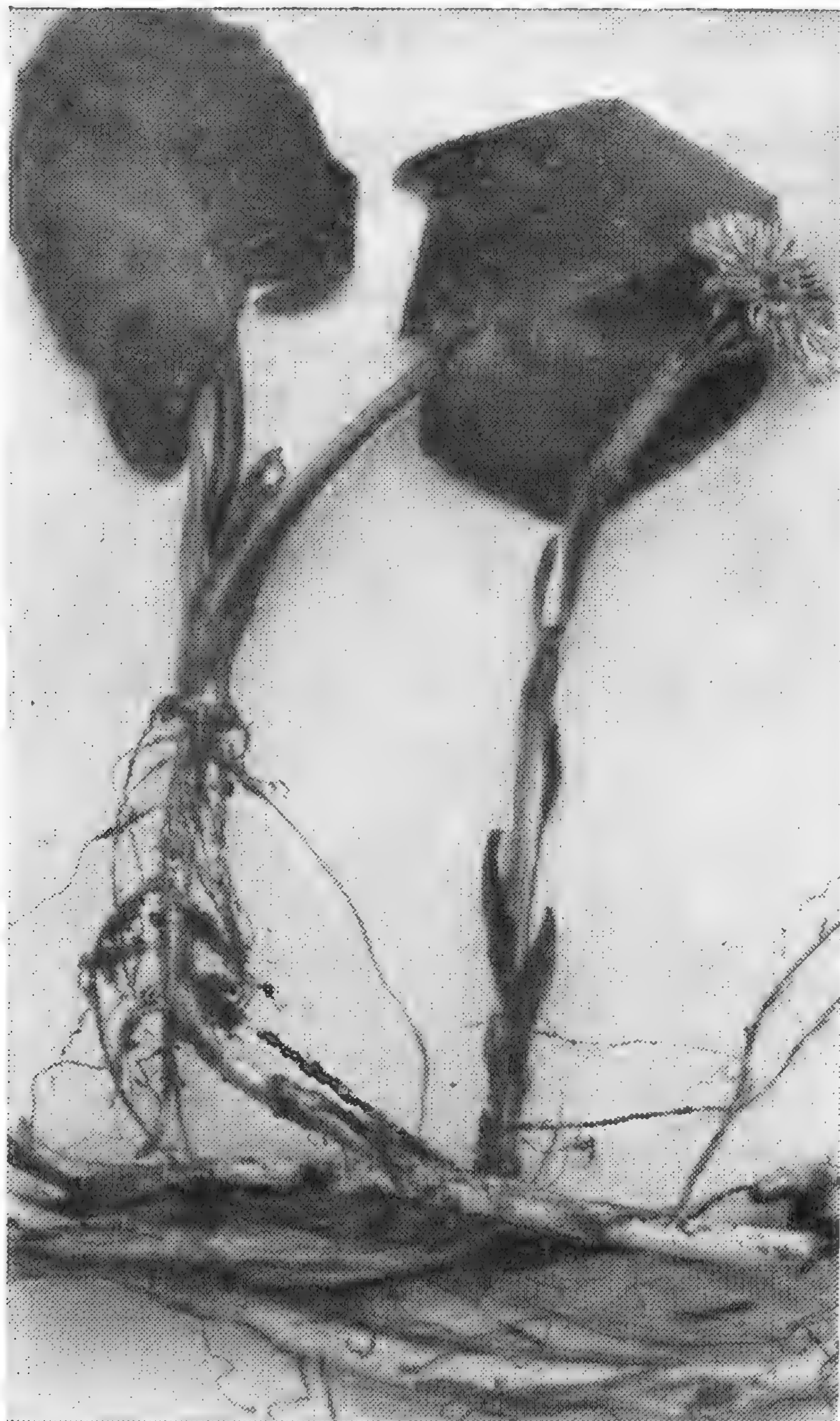
альпийского как вида происходило, по-видимому, в горах южной Европы. Л. М. Носова (1973) считает его сосново-дубравно-лугово-степным видом.

**Плюризональные виды** отличаются очень широким распространением, встречаясь во многих или нескольких зонах земного шара. Среди них виды космополиты, населяющие большую часть поверхности земной суши или хотя бы часть поверхности всех частей света. Некоторые представители этой немногочисленной группы встречаются у нас повсеместно: орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.), жерушник исландский (*Rorippa islandica* (Oeder) Borbas), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), ясколка дернистая (*Cerastium caespitosum* Gilib.) и др. Особенно широко распространен орляк, произрастающий в умеренном поясе Европы, Азии, Северной Америки, тропиках и субтропиках Южной Америки и Африки, в субтропической юго-западной Австралии. И почти везде это обычное растение ( А. И. Толмачев, 1974).

Более широко (около 40 видов) представлены у нас гемикосмополиты. Они встречаются не менее чем на трех материках или же не менее чем на двух, но в северном и южном полушариях. К ним относятся плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum* L.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот огородный (*S. oleraceus* L.), рдест курчавый (*Potamogeton crispus* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin.), калистегия заборная (*Calystegia sepium* (L.) R. Br.), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott). Некоторые гемикосмополиты произрастают в Голарктике и даже в Австралии (дербенник иволистный — *Lythrum salicaria* L., череда трехраздельная — *Bidens tripartitus* L.). В умеренном поясе Евразии и Северной Америки, в Австралии, Новой Зеландии и на Мадагаскаре растет плаун баранец. Интересно, что нигде значительных зарослей он не образует. В Белоруссии встречается редко.

Плюризональные голарктические виды встречаются в разных зонах только северного полушария. В основном это водные и луговые растения: хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), пузырчатка обыкновен-

Рис. 10. Мать-и-мачеха обыкновенная



ная (*Utricularia vulgaris* L.), душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum* L.), зубровка душистая (*Hierochloë odorata* (L.) Wahlb.), полевица белая (*Agrostis alba* L.), щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), колокольчик круглолистный (*Campanula rotundifolia* L.), кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.) и др.

Только в Европе и Азии распространены следующие плюризональные палеоарктические виды: вейник незамечаемый (*Calamagrostis neglecta* P. B.), сердечник луговой (*Cardamine pratensis* L.), купырь лесной (*Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L., рис. 10) и др.

**Адвентивные** (синантропные, или заносные) **растения** во флоре Белоруссии занимают сравнительно незначительное место (отмечено более 50 видов). Чаще всего встречаются в виде сорняков на полях, огородах и около жилья. Большинство из них попало к нам случайно. Из Северной Америки, прицепившись к днищу корабля, завезена в Шотландию в 1842 г. элодея канадская. Обладая способностью размножаться вегетативным путем, вид быстро распространился по всей Европе. Из-за массового размножения в водоемах она получила название «водяной чумы». С чучелом птицы завезен в Европу из Америки мелколепестник канадский. Из других адвентивных растений у нас наиболее широко распространены люпин многолетний (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), ромашка пахучая (*Matricaria matricarioides* (Less.) Porter.), аир болотный, живокость полевая (*Delphinium consolida* L.), дрема белая (*Melandrium album* (Mill.) Garcke), ослинник двулетний (*Oenothera biennis* L.). Уроженец Южной Америки — галинзога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora* Cav.) является наиболее злостным сорняком Белоруссии.

В составе флоры республики имеются виды горного происхождения. Так, пихта белая (*Abies alba* Mill.) — типичный представитель хвойных лесов гор Западной Европы. В БССР представлена только одиночным, вероятно, реликтовым местонахождением на восточном пределе ареала в урочище Дикий Никор Беловежской пущи. Растет в виде одиночных крупных экземпляров на площади 14 га в лесу снытевого типа совместно с дубом черешчатым, грабом, елью (рис. 11).

Сравнительно часто в районах с рассеченным рельефом (Белорусская гряда и ее отроги) встречается арника горная (*Arnica montana* L.). В западной Европе она растет в горах южной Скандинавии, Альпах, Карпатах, Пиренеях и северных Балканах. Спускаясь на низменности, арника изредка встречается только на повышенных формах рельефа, в местах достаточного увлажнения — 600—650 мм осадков в год (В. И. Парфенов, Н. В. Козловская, Л. Г. Симонович, 1970). Примерно повторяет своеобразное распространение арники в БССР кольник колосовидный — среднеевропейский горный вид.

Многие виды белорусской флоры (ель обыкновен-

ная, пихта белая, арника горная, можжевельник обыкновенный, вереск и др.) характеризуются дизъюнктивным (разорванным) типом ареала. В виде одиночных изолированных очагов в республике встречается также ряд ценных редких видов: гладыш широколистный (*Laserpitium latifolium* L., рис. 12), лунник многолетний (*Lunaria rediviva* L., рис. 13), волжанка обыкновенная (*Aruncus vulgaris* Raf.) и др.



Рис. 11. Пихта белая

В республике известны единичные, значительно удаленные от основного ареала «острова» лука медвежьего, или черемши (*Allium ursinum* L.). В отдельных местах (Беловежская и Налибокская пущи) в грабовых дубравах вид образует сплошные заросли (рис. 14).

Следовательно, флора республики географически и генетически имеет много общего с флорами разных природных зон и даже разных материков земного шара.

По солярно-климатическому принципу больше поло-

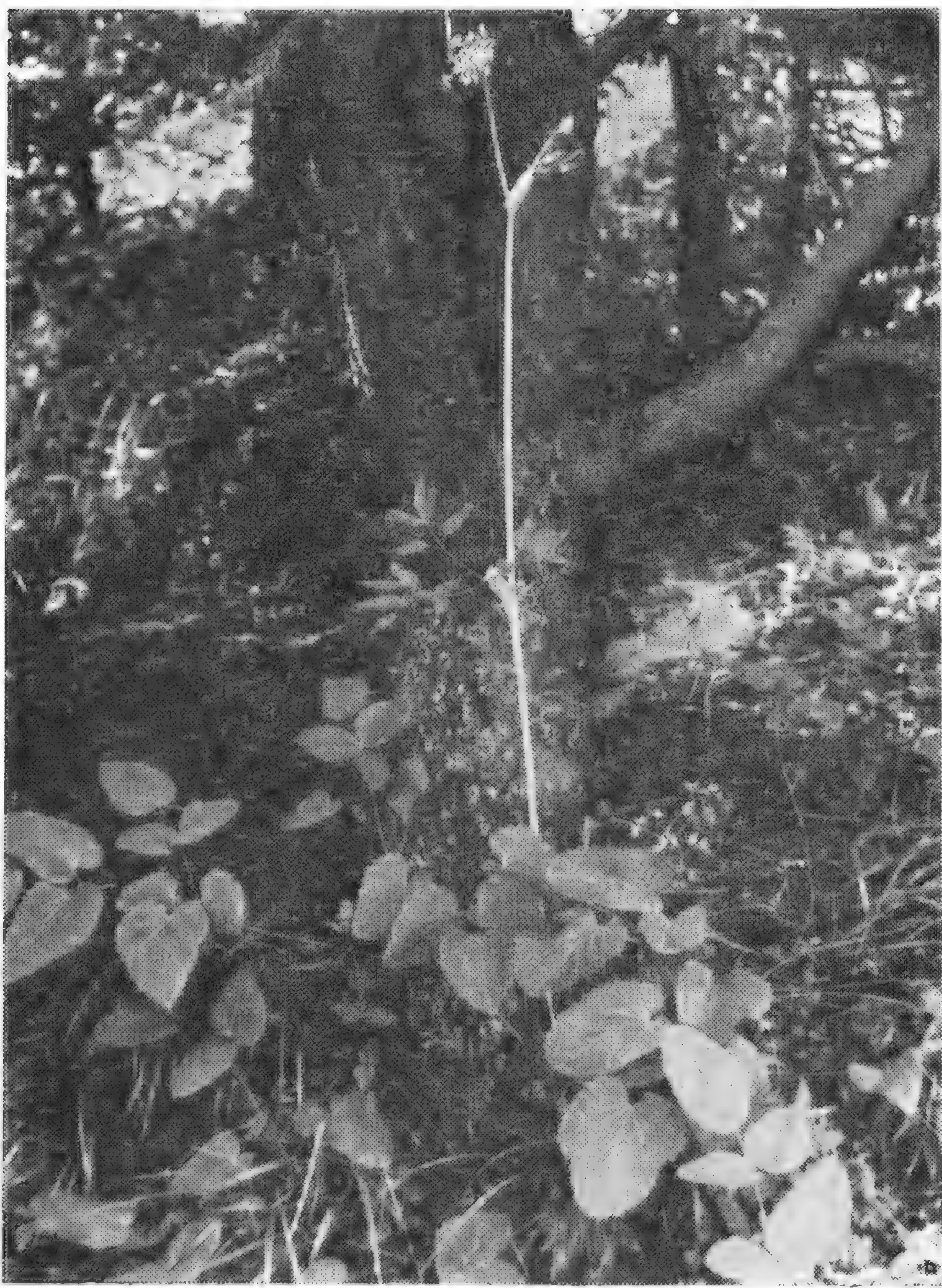


Рис. 12. Гладыш широколистный



Рис. 13. Лунник многолетний

вины видов флоры БССР являются плюризональными, около 25% относятся к умеренной группе (бореальные, бореально-сарматские и сарматские) и около 20% — к группе умеренно теплолюбивых и теплолюбивых (сармато-понтические и понтические). Холодостойкие и умеренно холодостойкие (аркто-бореальные и субаркто-бореальные) растения занимают сравнительно незначительную долю от общего числа видов — немногим более 4% (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972).

Кроме растений-аборигенов в Белоруссии произрастают виды, интродуцированные из разных стран земного шара (экзоты). Для ознакомления представляют интерес древесные и кустарниковые растения. Древесные экзоты, растущие в Белоруссии, по данным Н. Д. Нестеровича (1962), представлены 712 видами, из которых около 50 встречаются у нас повсеместно. Ряд экзотов (лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.), сибирская (*L. sibirica* Ldb.), японская (*L. leptolepis* Gord.), сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), Банкса, ирга колосистая, бузина красная (*Sambucus race-*



Рис. 14. Лук медвежий

*mosa* L.) естественно распространились за участки их культивирования и встречаются в составе фитоценозов местных видов или отдельными группами. Нами отмечены заросли-спирейники (из спиреи дубровколистной и иволистной — *Spiraea chamaedrifolia* L. и *S. salicifolia* L.), деренники (из дерена отпрыскового — *Cornus stolonifera* Michx.), рябинничники (из рябинчика рябинолистного — *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.). Реже встречаются заросли из гордовины (*Viburnum lantana* L.), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), малины душистой (*Rubus odoratus* L.), розы морщинистой (*Rosa rugosa* Thunb.) (А. Т. Федорук, 1972).

Внимание практикантов обращается на наиболее ценные и широко распространенные виды. Большинство из них являются доминантами или субдоминантами лесов Северной Америки, Западной Европы, Сибири и Дальнего Востока.

Основным лесообразователем таежных лесов Северной Америки является сосна Банкса. В Белоруссии встречается часто в основном на бедных песчаных поч-

вах. Отличается короткой (2—4 см), слегка скрученной хвоей (рис. 15). Ее ствол имеет уродливый вид, плохо очищается от сучьев. Достигнув высоты 8—12 м, часто суховершинит. В лесоводственном отношении значительно уступает местному виду — сосне обыкновенной. В отличие от сосны Банкса сосна Веймутова у нас растет успешно. Это основной вид хвойных и смешанных лесов в районе Великих озер Америки. Совместно с ней произрастает наиболее распространенный хвойный экзот в Белоруссии туя западная (*Thuja occidentalis* L.). У себя



Рис. 15. Сосна Банкса

на родине в древесных насаждениях туя достигает высоты более 30 м. В местных условиях это деревце 7—11 м. Вместе с туей в зеленых насаждениях растет ель колючая (*Picea pungens* Engelm.). Ее родина — Скалистые горы Америки. В культуре популяция ели колючей неоднородна и представлена формами с голубовато-беловатой (*'Coerulea'*), голубовато-зеленой (*'Glauca'*) и серебристо-белой (*'Argentea'*) хвоей. В лесных культурах ель колючая не выращивается, а в условиях города среди елей является наиболее перспективной.

Широко представлены у нас лесообразователи лиственных лесов Северной Америки: дуб северный (*Quercus borealis* Michx. f.), тополь канадский (*Populus deltoides* Marsh.), робиния лжеакация, или белая акация (*Robinia pseudoacacia* L.), клен серебристый (*Acer saccharinum* L.), клен ясенелистный (*A. negundo* L.), ясень пенсильванский (*Fraxinus pensylvanica* March.), липа американская (*Tilia americana* L.). Уже только этот перечень видов говорит о необыкновенном разнообразии североамериканских лиственных лесов. Не менее богат в них видовой состав кустарников, из которых у нас выращиваются ирга колосистая, пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim.), снежноягодник белый (*Symphoricarpus albus* L.), арония черноплодная (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot.) и др. Из числа многочисленных лиан Северной Америки в БССР повсеместно культивируется девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.). Отмеченные виды стали у нас обычными, успешно растут в местных условиях, цветут и плодоносят.

Из европейских видов представляют познавательный интерес липа европейская (*Tilia europaea* L.), клен явор (*Acer pseudoplatanus* L.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), лиственница европейская. Из них конский каштан имеет самый ограниченный естественный ареал. Он растет только на Балканском полуострове в горах Эпира и Фесалии. В культуре же, как и сирень обыкновенная, распространился по всей Европе.

Сирень обыкновенная естественно произрастает в долинах Карпат и Балкан. Ее акклиматизационная способность просто удивительна. Несмотря на сравнительно южное происхождение, вид продвинулся на се-



Рис. 16. Орех маньчжурский

вер до Соловецких островов, а на восток до г. Тобольска. Сирень отличается высоким полиморфизмом и представлена в культуре тремя формами (по окраске соцветий): *'Alba'*, *'Coerulea'*, *'Purpurea'*. Интересно, что формы по цвету и величине соцветий проявились только в культуре и являются наследственно стойкими. У дикой сирени обыкновенной цветы мелкие голубовато-лиловые. В результате гибридизации и почковых вариаций получено около 350 сортов.

Доминанты сибирских лесов у нас немногочисленны. Широкое распространение в лесных культурах и озеленении получила только лиственница сибирская. Быстрый рост, высокие качества древесины, декоративность обеспечивают популярность у нас ценнейшей породы

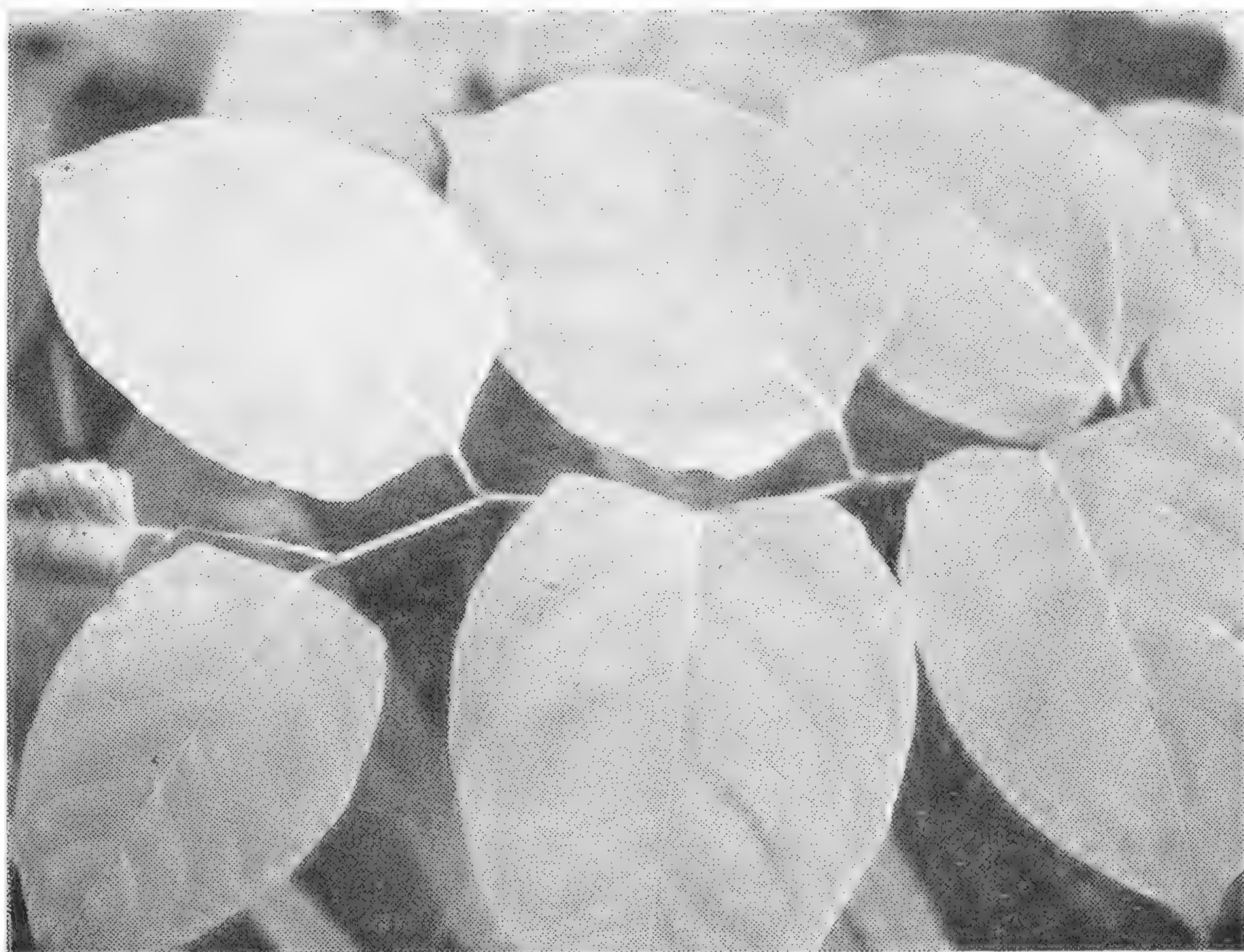


Рис. 17. Горец остроконечный

таежных лесов северо-востока европейской части СССР и Сибири. Лиственги в возрасте от 10 до 60 лет только в западной части Белоруссии занимают площадь около 11 тыс. га (А. Т. Федорук, 1972). Более многочисленны у нас сибирские кустарники: спирея иволистная, спирея дубровколистная, рябинник рябинолистный, карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.).

Мощной кроной, крупными листьями, обильным плодоношением передает особенности лиственных и смешанных лесов Приморья и Приамурья орех маньчжурский (*Juglans manshurica* Maxim., рис. 16). Он, как и бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), является реликтом, представителем тургайской * флоры. Оба вида успешно выращиваются в культуре. Из дальневосточных видов у нас часто встречается роза морщинистая, клен Гиннала (*Acer ginnala* Maxim.),

---

* Теплолюбивая листопадная мезофильная лесная флора третичного периода.



Рис. 18. Хеномелес Маулея

черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.), чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.) и др.

О гигантской высоте разнотравья Сахалина и Японии свидетельствуют горец сахалинский, или гречиха сахалинская (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt in Maxim.), и горец остроконечный, или гречиха японская (*P. cuspidatum* Sieb. et Zucc.). Они и у нас достигают высоты 2—4 м (рис. 17).

Представителем тугайных лесов Средней Азии в БССР является лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), флоры Японии — хеномелес Маулея (*Chaenomeles maulei* C. Schid.). Последний вид — один из

наиболее декоративных интродуцированных кустарников республики (рис. 18).

Знакомство с иноземными растениями позволяет судить об имеющихся потенциальных возможностях обогащения флоры республики новыми видами, ценными в хозяйственном отношении.

## Внутривидовой состав флоры

Вид не однороден. Он обладает внутривидовым полиморфизмом и представляет собой сложный комплекс или целую подвижную систему (А. А. Корчагин, 1964). Особи вида могут различаться по генотипу, физиологии, морфологии отдельных органов, экологии, сезонному развитию и чаще всего не по одному, а по совокупности признаков. Особенно большой полиморфизм характерен для видов, произрастающих в различных экотопах и приспособленных к изменяющимся в широких пределах условиям среды. Сложную внутривидовую структуру имеют лесные эдификаторы и доминанты, многие кустарниковые, кустарничковые и травянистые растения. В литературе указывается, например, более 200 наследственных форм для веснянки весенней (*Erophila verna* (L.) Bess.). Этот эфемерный вид часто встречается в Белоруссии по паровым полям, сорным местам, вдоль дорог. Известны 32 разновидности липы мелколистной. По габитусу кроны, строению и цвету коры, типу ветвления, срокам распускания хвои и другим признакам в Белоруссии выделяют около 30 разновидностей ели обыкновенной (И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. И. Парфенов, 1971). Не зря лесоводы говорят, что каждая ель в лесу имеет свое лицо.

Основные разновидности ели следующие (по данным белорусских геоботаников): 1) фенологические: рано- и позднораспускающаяся; 2) по окраске женских шишек: красношишечная (f. *erytrocarpa* Purk.), зеленошишечная (f. *chlorocarpa* Purk.) и переходная (f. *dichroa* Domin.); 3) по строению и цвету коры: гладкокорая (с темно-коричневой, светло-коричневой корой и корой, покрытой обильным шелушистым серым налетом), чешуйчатокорая, пластинчатокорая и ольхововиднокорая; 4) по характеру ветвления: гребенчатая (f.



Рис. 19. Ель обыкновенная гребенчатая

*pectinacea*) — ветви первого порядка свисают вниз, образуя как бы гребенку (рис. 19); компактная (f. *compacta*) — ветви первого порядка более или менее горизонтальные, а ветви второго порядка растут одинаково как вниз и вверх, так и в стороны; плоская (f. *plana*) — ветви первого и последующих порядков располагаются в одной горизонтальной плоскости, главные сучья отходят под углом 90—110°.

По строению шишек и типу семенных чешуй в БССР отмечено 10 форм ели с тупочешуйчатыми и острочешуйчатыми шишками.

Изучение внутривидовой систематики позволяет установить объем вида, познать направления его эволюции и пути формирования. Исследованиями В. И. Парфенова (1964) показано, например, что var. *acuminata* (горная карпатская) ели обыкновенной в ельниках Полесья явно преобладает на минеральных почвах с пониженным уровнем грунтовых вод. Только в виде примеси

она встречается на торфяно-болотных влажных почвах с var. *europaea*. В ельниках центральной части Белоруссии участие var. *acuminata* заметно ниже, а на севере республики ее доля совсем незначительна (5—7%). Здесь господствует восточно-европейская форма ели (var. *europaea*).

В данном случае внутривидовая систематика помогла выяснить эволюцию не только отдельных сообществ, но и целых формаций. Ель в Полесье проникла как из Карпатской, так и из Бореальной области сплошного распространения. Карпатская разновидность распространилась до северо-восточной части республики, но не заняла там господствующего положения. В Полесье обе разновидности ели приурочены к определенным типам лесорастительных условий и образуют ряд переходных форм (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965; И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. И. Парфенов, 1971).

Знание внутривидовых разновидностей имеет немаловажное практическое значение. Исследованиями Д. С. Голода (1960) доказано, например, что в условиях Белоруссии гладкокорая ель значительно превосходит чешуйчатокорую по приросту в высоту и по диаметру. Среди форм ели по характеру ветвления самой быстрорастущей считается гребенчатая форма.

В наших лесах повсеместно встречаются рано- и позднораспускающиеся формы ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), дуба черешчатого. Они хорошо различаются по срокам сезонного развития (И. Д. Юркевич, 1951; И. Д. Юркевич, В. С. Адерихо, 1973). Разница в сроках распускания листьев, а затем цветения у форм дуба черешчатого составляет примерно 15 дней. Поэтому дуб черешчатый зимний не повреждается весенними заморозками. Его особи облиствены почти до весны следующего года и отличаются более быстрым ростом (А. П. Шиманюк, 1974). Формирование сезонных форм у одного вида, вероятно, объясняется тем, что материнская популяция произрастала в разных экологических условиях. Вполне возможно также, что это приспособление к разновременному использованию условий среды.

Экологическими факторами в большинстве случаев обусловлена морфологическая изменчивость многих травянистых растений.



Рис. 20. Робиния лжеакация бледно-розовая

В лесах, на суходольных лугах и залежах повсеместно в республике растет var. *serpyllum* чабреца обыкновенного (*Thymus serpyllum* L.). Отличается высокими цветущими ветвями (от 4 до 10 см), формой листовой пластинки и характером опушения. На крайне бедных почвах произрастает var. *ericoides* с очень короткими междоузлиями и густым расположением листьев. Эта низкорослая вересковидная форма чабреца обыкновенного по содержанию эфирных масел наиболее продуктивна (А. А. Лякавичюс, Ю. А. Ясконис, 1967). По содержанию биологических веществ оранжевая форма цмина песчаного (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) в несколько раз превосходит лимонно-желтую (А. П. Исайкина, 1973).

Богатством форм отличаются некоторые древесные виды, произрастающие в культуре. Особенно большой полиморфизм характерен для белой акации. Ее насаждения в республике неоднородны по форме роста и строению кроны, продолжительности цветения и окраске цветов, плодов и семян, по форме и наличию ко-

лючек, морфологии листьев, форме ствола и скорости роста (А. Т. Федорук, 1972). Для зеленого строительства представляют интерес популяции с узкопирамидальной (*'Pyramidalis'*) и шаровидной (*'Bessoniana'*) формой кроны, бледно-розовой окраской цветков — *'Decaisneana'* (рис. 20) и продолжительным цветением. Популяции с прямыми полнодревесными стволами, высоко поднятой кроной и быстрым ростом заслуживают внимания при создании лесных культур.

Внутривидовые таксоны растений сравнительно легко фиксируются в полевых условиях по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов, ритму сезонного развития и другим показателям. При их описании обращается внимание на экологическую приуроченность, характер роста и развития, общее состояние популяции установленной формы в сравнении с экземплярами основного вида. По возможности определяются количественные соотношения между особями разных форм.

## Экологические группы растений

Для нормального роста и развития растения требуют определенных условий среды. Под средой обитания следует понимать весь комплекс экологических факторов, воздействующих на растение в месте его произрастания. Факторами среды обитания являются сезонное и суточное изменения количества света, тепла, влажности, содержание углекислоты в воздухе, аэрация почвы, содержание питательных веществ и концентрация ионов водорода в почвенном растворе, а также структура почвы, возможные механические воздействия, например ветра или со стороны человека, и, наконец, деятельность микроорганизмов в почве и воздухе (И. Шмитхюзен, 1966). Условно они подразделяются на пять основных групп: 1) климатические (свет, вода, тепло, воздух); 2) почвенные (механический состав, физические свойства и химизм почвы); 3) топографические (рельеф и его формы); 4) биотические (взаимное влияние животных и растений друг на друга); 5) антропогенные (влияние человека).

Потребность растений в различных экологических

факторах неодинакова. Одни виды нормально растут и развиваются, например, только в условиях избыточного увлажнения, другие — на сухих местообитаниях.

Познание экологических особенностей растений, их отношения к свету, влаге, трофности, механическому и химическому составу почвы и другим экологическим факторам окружающей среды — одна из основных задач практики.

По отношению к свету различают светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения.

**Светолюбивые растения**, или гелиофиты (от греч. *гелиос* — солнце, *фитон* — растение), оптимально развиваются при полном освещении. Даже слабое затенение сильно угнетает рост светолюбов или даже приводит к их гибели. Они произрастают на открытых местообитаниях (полях, откосах, склонах южной экспозиции), образуя разреженный покров (веснянка весенняя, незабудка мелкоцветковая — *Myosotis micrantha* Pall., вероника весенняя — *Veronica verna* L.).

Гелиофиты по-разному приспособились к воздействию яркого света. Листья многих светолюбов имеют толстую, жесткую пластинку с хорошо развитой столбчатой паренхимой и механическими тканями. В условиях особенно сильного освещения столбчатая ткань развивается не только на верхней, но и на нижней стороне листа. Эпидермис состоит из мелких толстостенных клеток, нередко многослойный, покрытый мощным слоем кутикулы.

Некоторые светолюбивые растения, например латук дикий (*Lactuca serriola* Torner), касатик аировидный (*Iris pseudacorus* L.), хондрилла обыкновенная (*Chondrilla juncea* L.), в условиях сильного света и высокой температуры воздуха способны поворачивать пластинку листа ребром или под различным углом к солнцу и таким образом избегать перегрева.

Для многих гелиофитов (ястребинка волосистая — *Hieracium pilosella* L.; грыжник голый—*Herniaria glabra* L.; чабрец обыкновенный) характерны короткие междоузлия и побеги, розеточное листорасположение, опушенность, приземистость.

Приспособлениями, смягчающими сильное воздействие солнечных лучей, у некоторых видов являются блестящая поверхность листьев, восковой налет, воло-

сяной покров (мать-и-мачеха; молодило отпрысковое — *Sempervivum soboliferum* Sims.; коровяк медвежье ухо — *Verbascum thapsus* L., рис. 21).

**Тенелюбивые растения,** или сциофиты (от греч. *скиа* — тень), нормально развиваются только в условиях затенения при рассеянном свете. Они никогда не растут на открытых местах. К числу тенелюбов относятся многие лесные травянистые растения: кислица, вороний глаз четырехлистный (*Paris quadrifolia* L.), плаун годичный, плаун баранец, перелеска благородная, копытень европейский, рамишия однобокая (*Ramischia secunda* (L.) Garcke), а также мхи: *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum undulatum* Ehrh. и др.

Листья тенелюбов тонкие и с меньшим количеством устьиц на единицу поверхности, чем у светолюбивых растений. Эпидермис у них однослойный, крупноклеточный, кутикула обычно отсутствует, менее развиты механические ткани (недотрога обыкновенная — *Impatiens noli-tangere* L.; двулепестник — *Circaea alpina* L.).

**Теневыносливые растения**, или факультативные гелиофиты, хорошо развиваются в условиях полного освещения и в то же время способны переносить затенение, иногда значительное (например, сныть обыкновенная). Степень теневыносливости у представителей данной группы растений разная. При сильном продолжительном затенении некоторые виды (ежа сборная — *Dactylis glomerata* L.) теряют способность к генеративному размножению и только вегетируют.

Группа факультативных гелиофитов наиболее многочисленная. К ней относится большинство местных древесных пород (граб, ель, липа, ольха черная, вязы, клены), некоторые кустарники и кустарнички (ива пепельная—*Salix cinerea* L., черемуха обыкновенная, смородина черная — *Ribes nigrum* L.), а также многие травянистые растения (плаун булавовидный, хвощ лесной, щитовник игольчатый, перловник поникающий — *Melica nutans* L., любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L.) L. C. Rich., рис. 22).

Для теневыносливых растений характерна мозаичность листьев. Поскольку длина черешков различная, листья на побеге располагаются в одной плоскости, направленной к свету (рис. 23). Такое расположение листьев помогает теневыносливым видам наиболее пол-

но поглощать физиологически активный свет. Кроме того, в их листьях содержание хлорофилла выше, чем у светолюбивых растений.

Наиболее теневыносливыми являются зеленые и особенно сине-зеленые водоросли, которые обитают в почве. Они довольствуются светом, проникающим через трещины и поры почвы.

Экспериментальное изучение некоторых древесных и кустарниковых растений позволило расположить их по мере убывания светолюбия в следующий ряд: робиния лжеакация, лиственница европейская, ясень обык-



Рис. 21. Коровяк медвежье ухо

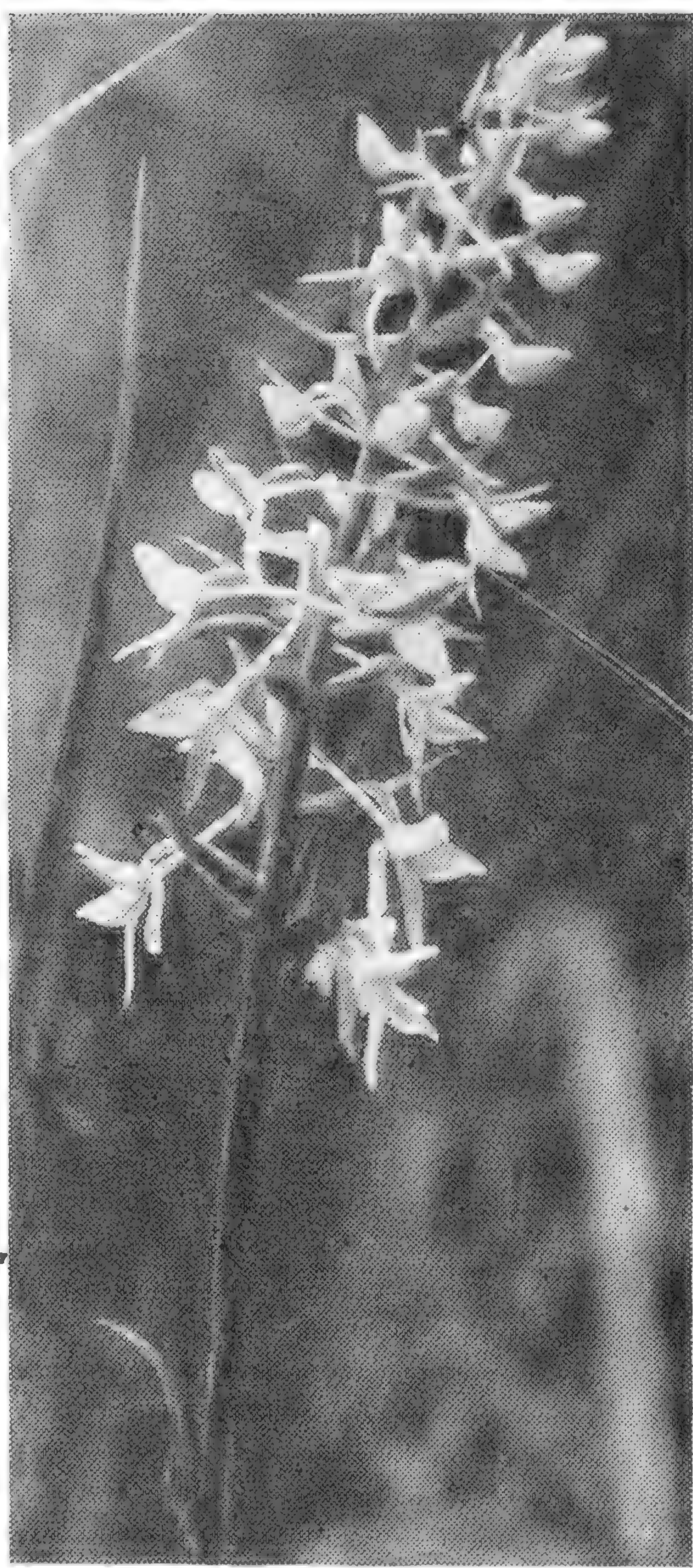


Рис. 22. Любка двулистная

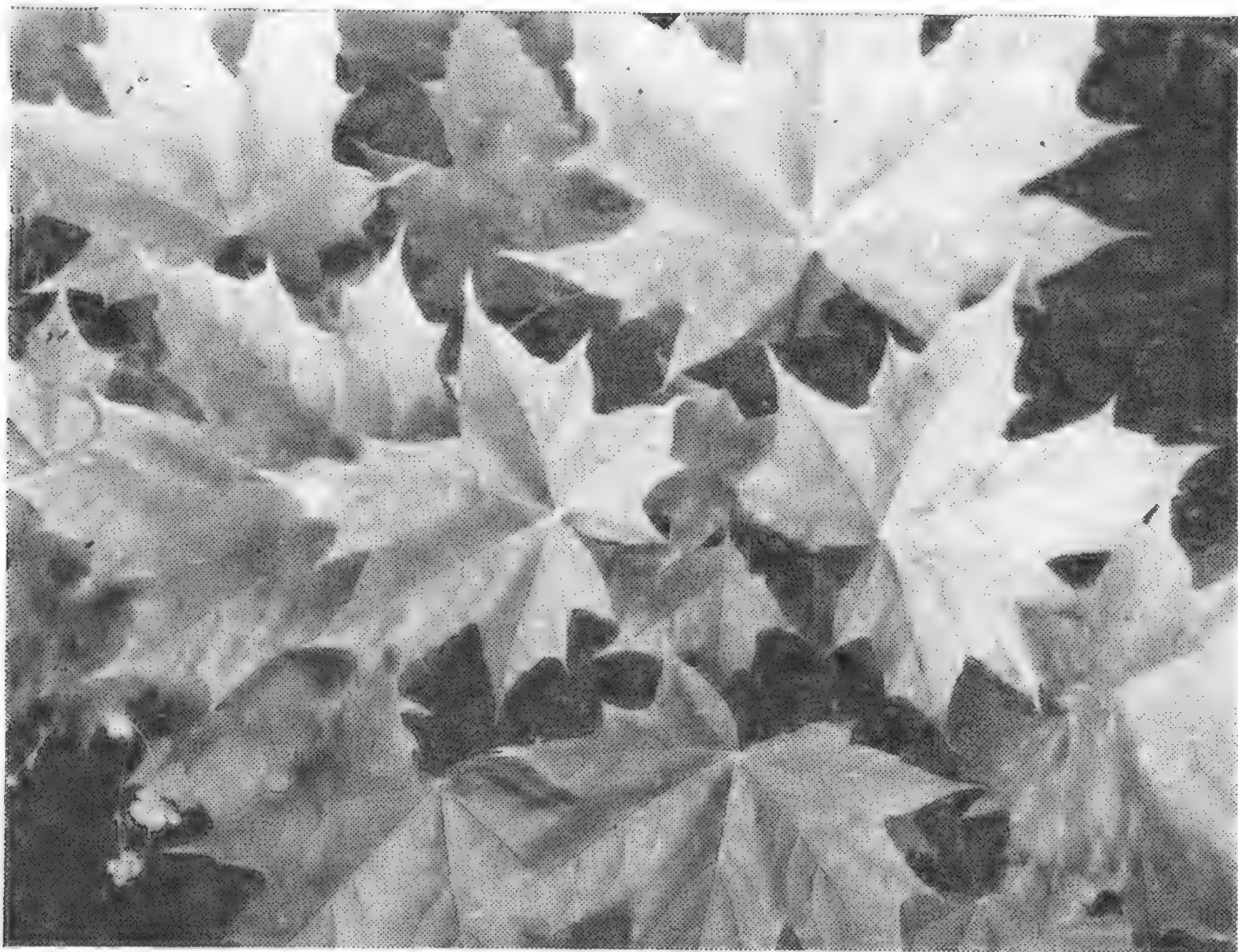


Рис. 23. Мозаика листьев клена остролистного

новенный, рябина обыкновенная, осина, береза повислая, сосна обыкновенная, тополь черный (*Populus nigra* L.), тополь белый (*P. alba* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avelana* L.), можжевельник обыкновенный, дуб черешчатый, туя западная, клен ясенелистный, ель обыкновенная, клен остролистный (*Acer platanoides* L.), граб обыкновенный, конский каштан обыкновенный, бук лесной (*Fagus silvatica* L.), тис ягодный (*Taxus baccata* L.), самшит вечнозеленый (*Buxus sempervirens* L.).

По отношению к влаге высшие растения делятся на четыре группы: гидрофиты, гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.

**Гидрофиты** — водные растения, погруженные в воду полностью или частично. Большинство из них имеют хорошо развитую корневую систему, с помощью которой и прикреплены к субстрату. У растений, взвешенных в воде или плавающих на ее поверхности (ряски, водокрас обыкновенный — *Hydrocharis morsus-ranae* L., сальвиния плавающая — *Salvinia natans* (L.), All.),

корни частично или полностью редуцированы. У телореза (*Stratiotes aloides* L.) корешок, вырастающий из семени, внедряется в ил, но затем отмирает. Взрослое растение телореза имеет только придаточные плавающие корни. У неприкрепленных к субстрату гидрофитов вода поглощается через тонкие пластинки листьев.

В связи с водным образом жизни гидрофиты выработали много интересных приспособлений. Так, хлоропласты у них находятся не только в мезофилле листа, но и в эпидермисе. Легкости, плавучести их способствует обилие межклетников и воздушных полостей, занимающих до 70% объема тела. Сильная рассеченность листовой пластинки на мелкие доли (лютик волосолистный — *Ranunculus trichophyllus* Chaix ex Vill., лютик Кауфмана — *R. kaufmanni* Clerc, уруть мутовчатая — *Myriophyllum verticillatum* L., роголистник погруженный — *Ceratophyllum demersum* L., турча болотная) способствует лучшему снабжению растения кислородом. Именно поэтому надводные листья многих гидрофитов (например, стрелолист обыкновенный — *Sagittaria sagittifolia* L.) резко отличаются от листьев, погруженных в воду, по анатомическому строению, форме и величине. У подводных листьев эпидермис тонкий, без кутикулы. Тонкая пластинка листа лишена устьиц, не выражена дифференциация паренхимы на столбчатую и губчатую ткани.

Если вынуть из воды, например, рдест или элодею канадскую, нетрудно убедиться, что механические ткани у них развиты слабо. Тело этих растений необыкновенно гибкое, мягкое и малопрочное. В руке ощущается слизь, которая покрывает растения и предохраняет ткани от вымывания солей.

У гидрофитов преобладает вегетативное размножение (почками, побегами, листьями). Так, у водокраса обыкновенного (рис. 24) развиваются длинные подводные побеги, на концах которых к осени образуется почка. Она зимует на дне водоема. Весной, благодаря образовавшейся воздушной полости, почка легко поднимается на поверхность воды и дает начало новому растению. Растения слизистой оболочкой легко приклеиваются к животным и переносятся на большие расстояния. С помощью воды переносятся и семена гидрофитов.

**Гигрофиты** — растения влажных местообитаний: болот, берегов водоемов, заболоченных лугов и лесов. Корневая система и нижняя часть тела гигрофитов находятся в воде, однако благодаря развитию аэренхимы по полостям и межклетникам кислород атмосферы свободно проникает во все части растения, вплоть до кончиков корней. У них хорошо развиты проводящая и механические ткани. Последние вместе с другими тканями определяют прочность растений, устойчивое вертикальное положение стеблей (тростник обыкновенный, рогоз широколистный — *Typha latifolia* L.).

Корни гигрофитов расположены в поверхностных горизонтах почвы и лишены корневых волосков. У многих видов (подмаренник болотный—*Galium palustre* L., подмаренник топяной — *G. uliginosum* L., ситник сплюснутый — *Juncus compressus* Jacq.) корневая система развита слабо, у других (тростник обыкновенный, камыш лесной — *Scirpus silvaticus* L., сусак зонтичный — *Butomus umbellatus* L.) — весьма хорошо, что обеспечивает им возможность успешного произрастания после пересыхания водоемов.

Для гигрофитов, как и для гидрофитов, характерна гигроморфная структура листьев: большие межклетники, отсутствие (или слабое развитие) столбчатой паренхимы, эпидермиса и кутикулы. Листья у них также сравнительно крупные (калужница болотная, белокопытник ненастоящий (*Petasites spurius* (Retz.) Rchb.), белокрыльник болотный — *Calla palustris* L., рис. 25). Исключение составляют ситник развесистый (*Juncus effusus* L.), хвощ приречный болотный, у которых листья полностью редуцированы, а функцию фотосинтеза выполняют зеленые стебли.

**Ксерофиты** — растения сухих местообитаний, способные переносить продолжительную атмосферную и почвенную засуху. Исследованиями Н. А. Максимова (1952) доказано, что ксерофиты не являются сухолюбами. Они засухоустойчивы. В неблагоприятные периоды жизни ксерофиты прекращают рост, частично или полностью сбрасывают листья и находятся в состоянии депрессии. Способность выдерживать обезвоживание тканей объясняется особыми коллоидально-химическими свойствами протоплазмы клеток этих растений. В случае достатка влаги некоторые ксерофиты транспортиру-

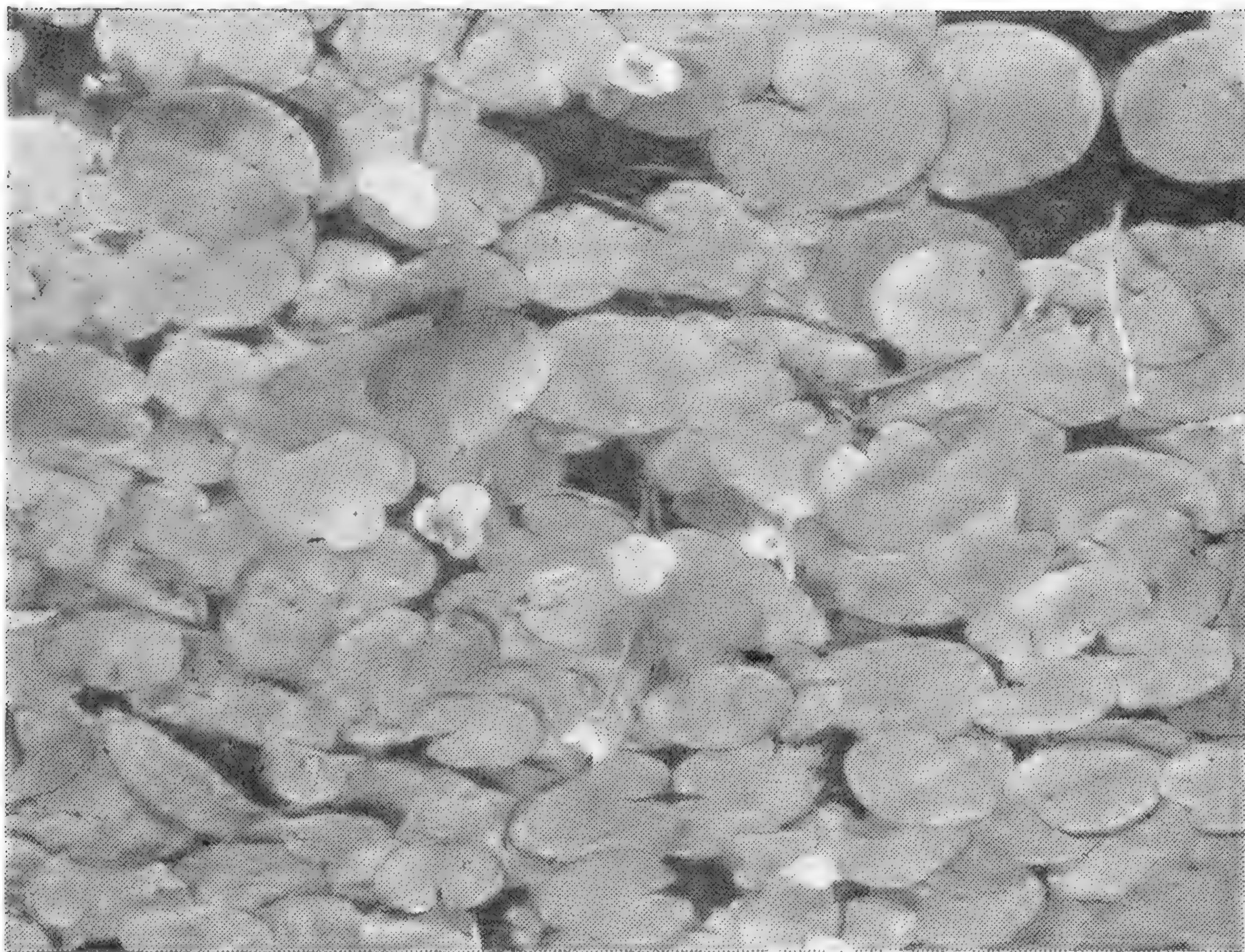


Рис. 24. Водокрас обыкновенный



Рис. 25. Белокрыльник болотный

ют на единицу поверхности тела воды столько же или даже больше, чем мезофиты.

Недостаток влаги определяет ксероморфную организацию видов этой группы, что в большинстве случаев хорошо заметно в полевых условиях. Листья одних ксерофитов (сосна обыкновенная, можжевельник) плотные, жесткие, с толстой кутикулой и многослойным толстостенным эпидермисом. Они несут множество мелких, способных быстро закрываться при недостатке влаги устьиц. Кроме того, устьица расположены глубоко в мякоти листа, а у сосны, например, на дне глубоких бороздок, заполненных зернышками воска.

Устьичная сторона листьев некоторых видов, например овсяницы овечьей (*Festuca ovina* L.), в результате свертывания оказывается внутри трубки. Это уменьшает испарение в условиях чрезмерной сухости воздуха и почвы. Такое назначение имеют восковой налет и опушение листовых пластинок. У лапчатки серебристой листья с нижней стороны, где расположены устьица, беловойлочные. Густо опушены не только листья, но и все части растения у цмина песчаного, жабника полевого (*Filago arvensis* L.), полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.). Войлочное опушение вместе с тем защищает растения от перегрева.

В Белоруссии, согласно классификации П. А. Генкеля, отмечены следующие типы ксерофитов.

1. *Суккуленты.* Имеют хорошо развитую паренхиматическую ткань, запасающую воду. У стеблевых суккулентов мясисты и сочны стебли, у листовых — листья. Листовые суккуленты представлены у нас видами *Sempervivum* L. (молодило) и *Sedum* L. (очиток). Молодило отпрысковое (рис. 26), очиток пурпуровый — *Sedum purpureum* (L.) Schult., очиток большой — *S. maxima* (L.) Suter. встречаются нечасто. Повсеместно в сухих местообитаниях, на солнцепеках растет очиток едкий (*S. acre* L.). Растет успешно, несмотря на поверхностную, как у всех суккулентов, корневую систему. Обильно цветет и плодоносит даже в засушливые сезоны, запасая в мясистых листьях влагу первых дождей (рис. 27). Экономному расходованию воды способствует толстый эпидермис, небольшое число устьиц (10—20 штук на 1 мм$^2$), приземистость растения и обилие слизи в клетках паренхимы. Из сказанного видно, что сукку-



Рис. 26. Молодило отпрысковое

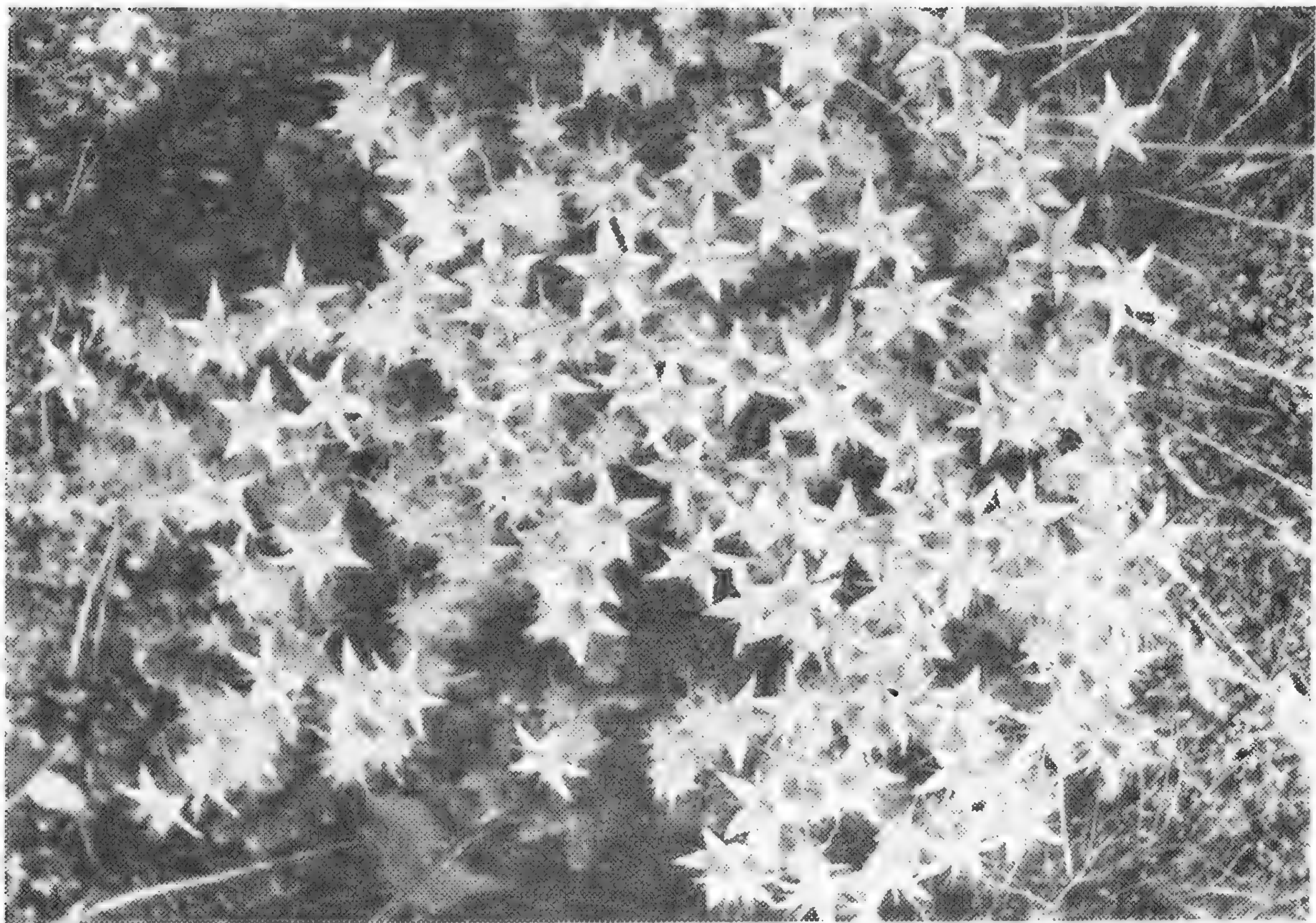


Рис. 27. Очиток едкий

ленты — особый тип ксерофитов. Интересно, что распространение семян у очитка едкого связано с водой. Только в дождливую погоду раскрываются его плоды и мелкие семена вымываются и выносятся дождем.

2. *Эвксерофиты* (настоящие ксерофиты) — группа ксерофитов с густо опушенными листьями, обильно разветвленной, но неглубокой (50—60 см) корневой системой (цмин песчаный, жабник полевой). Они имеют серый цвет из-за сплошного волосяного покрова, который уменьшает транспирацию и надежно защищает растения от перегрева, хорошо переносят обезвоживание тканей и значительный водный дефицит.

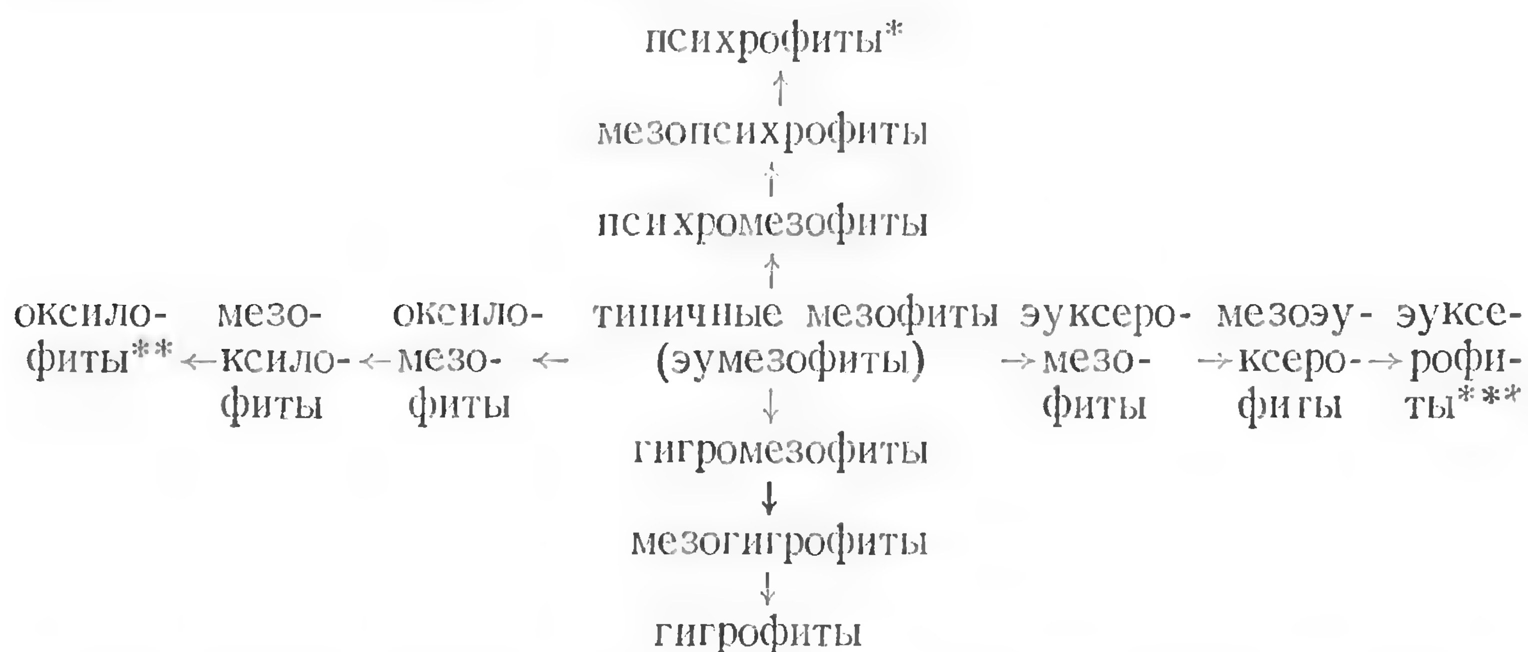
3. *Пойкилоксерофиты.* Регуляция водного режима отсутствует. В жаркую сухую погоду они высыхают до воздушно-сухого состояния, впадая в анабиоз. В это время содержание воды у них составляет 2—9%. С выпаданием дождя жизнедеятельность возобновляется. К этой группе относятся лишайники: *Cladonia alpestris* (L.) Rabh., *C. rangiferina* (L.) Hoffm., *C. sylvatica* (L.) Hoffm., *Cetraria islandica* (L.) Ach. и др. Пересыхая в отдельные дни летом, они кажутся совершенно безжизненными. В такие дни под ногами в сосняках лишайниковых слышится характерный треск.

4. *Стипаксерофиты.* Сюда относятся узколистные степные злаки с мощной корневой системой. Они интенсивно транспирируют, жароустойчивы, но чувствительны к обезвоживанию. Из наших злаков стипаксерофитами можно считать овсяницы, особенно ложноовечью, овечью и жестковатую (*Festuca duriuscusa* L.).

Особую группу растений по отношению к влаге составляют вечнозеленые кустарнички эрикоидного типа, произрастающие на верховых и переходных болотах: багульник, водяника, подбел, болотный мирт обыкновенный. Листья их маленькие, плотные, с загнутыми краями. Верхняя сторона листовой пластинки имеет толстую кутикулу, толстостенный эпидермис, плотную столбчатую паренхиму. Наряду с признаками ксероморфной структуры в листе отмечаются и некоторые гигроморфные особенности. Так, клетки губчатой паренхимы нижней стороны листа крупные, с большими межклетниками. Осмотическое давление их клеточного сока сравнительно невысокое (М. С. Двораковский, 1970). Своеоб-

разные экологические условия (пересыхание субстрата в сухое лето и избыток влаги в дождливый период) определили анатомо-морфологические особенности их организации.

**Мезофиты** — растения умеренно увлажненных местообитаний. По отношению к влаге они занимают промежуточное положение между гигрофитами и ксерофитами, сочетая ксероморфные и гигроморфные признаки. Группа мезофитов наиболее распространена в умеренном поясе и представлена большим количеством типов. Классификация мезофитов наиболее полно разработана А. П. Шенниковым (1950):




Из схемы видно, что одни растения являются типичными мезофитами (эумезофитами), произрастающими в нормальных условиях воздушного и водного режимов. Листья эумезофитов имеют небольшие клетки и межклетники, умеренно густую сеть жилок, среднее количество устьиц на единицу поверхности и осмотическое давление в пределах 20—25 атмосфер. Типичными мезофитами являются большинство растений лугов (ежа сборная, овсяница луговая — *Festuca pratensis* Huds., клевер луговой—*Trifolium pratense* L.), некоторые лиственные деревья наших лесов (береза повислая, граб, липа), многие зерновые, плодово-ягодные и овощные культуры.

В ряду между эумезофитами и эуксерофитами располагаются эуксеромезофиты (ксеромезофиты) и мезоэуксерофиты (мезоксерофиты). Растения этих групп

* Растения, произрастающие на холодных почвах.

** Обитатели кислых субстратов.

*** Растения, не имеющие водозапасающей ткани.

имеют некоторые приспособления, позволяющие им переносить непродолжительную засуху. Ксеромезофитами являются дуб черешчатый, клен остролистный, короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult.), икотник серозеленый (*Berteroa incana* (L.) DC.), астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz.), полынь равнинная (*Artemisia campestris* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), а также лесные мхи *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum undulatum* Ehrh. и др.

Не менее широко распространены мезоксерофиты: люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), клевер горный, зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), толокнянка, чабрец обыкновенный, буквица лекарственная (*Betonica officinalis* L.), пахучка обыкновенная (*Clinopodium vulgare* L.).

С увеличением увлажнения мезофиты уступают место гигромезофитам, которые в свою очередь сменяются мезогигрофитами. Ель обыкновенная, ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench), вязы шершавый и гладкий, береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), ива ломкая, ясень обыкновенный — типичные гигромезофиты из числа древесных видов БССР. Травянистыми гигромезофитами являются лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.), касатик сибирский (*Iris sibirica* L., рис. 28) и др.

К мезогигрофитам относятся белозор болотный (*Parnassia palustris* L.), скерда болотная (*Crepis paludosa* (L.) Moench), ежеголовник простой (*Sparganium simplex* Huds.), касатик аировидный и др.

Растения, произрастающие в условиях кислых почв при плохой их аэрации в результате постоянного или длительного полного насыщения почвы застойной водой, называются оксиломезофитами: щучка дернистая, осока желтая (*Carex flava* L.), осока черная (*C. nigra* (L.) Reichard), кипрей болотный (*Epilobium palustre* L.), хвощ болотный, мытник болотный (*Pedicularis palustris* L.).

Мезоксилофиты (осока вздутая —*Carex inflata* Huds., вахта трилистная, белокрыльник болотный) — это растения, произрастающие в условиях более повышенного увлажнения застойными водами.

Растения, приспособленные к произрастанию во

Рис. 28. Касатик сибирский



влажных холодных местообитаниях, называются психромезофитами и мезопсихрофитами (белоус торчащий, щучка извилистая — *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., кошачья лапка двудомная).

По отношению к питательным веществам почвы растения условно делятся на мегатрофы (эвтрофы), мезотрофы и олиготрофы. **Эвтрофы** требовательны к питательным веществам и развиваются нормально только на плодородных почвах. Эвтрофами являются большинство растений пойменных лугов, низинных болот, кисличных, крапивных, снытевых и папоротниковых типов леса.

**Олиготрофы** произрастают на бедных и, как правило, кислых почвах. К ним относятся многие растения суходольных лугов, лишайниковых, брусничных, вересковых, сфагновых типов леса и разных местообитаний с выще-



Рис. 29. Росянка круглолистная

лоченными песками. Наиболее распространенными олиготрофами являются сосна обыкновенная, можжевельник, вереск, келерия сизая, плаун сплюснутый, очиток едкий, брусника, черника, голубика, багульник, многие виды мхов (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum undulatum* Ehrh.) и лишайников (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm., *C. rangiferina* (L.) Hoffm., *Cetraria islandica* (L.) Ach.).

В условиях исключительной бедности среды на верховых болотах выработался особый, насекомоядный тип олиготрофов. К ним относятся росянки, представленные в БССР четырьмя видами: круглолистная (*Drosera rotundifolia* L.), промежуточная (*D. intermedia* Hayne), длиннолистная (*D. longifolia* L.) и обратно-яйцевидная (*D. obovata* Mert. et Koch). На листьях росянки насчитывается до 200 железистых волосков, выделяющих липкую жидкость (рис. 29). Капельки ее блестят, как роса (отсюда и название — росянка), привлекая насекомых. По краю листа располагаются очень чувствительные к прикосновению реснички, которые изгибаются в сторону на-

секомого, удерживая его. Железки выделяют жидкость, подобную пепсину, благодаря которой перевариваются мягкие части насекомого. Через день-два, после усвоения насекомого, реснички снова разгибаются и лист принимает прежний вид.

Промежуточное положение между мегатрофами и олиготрофами занимают растения **мезотрофы.** К ним относится большое число видов луговых, лесных и полевых фитоценозов: овсяница красная, вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* Roth.), орляк, марьянник дубравный (*Melampyrum nemorosum* L.), пахучка обыкновенная, плаун булавовидный, лапчатка прямостоячая, тысячелистник и др.

Распространение многих растений и растительных сообществ связано с определенной кислотностью почвы. Реакция почвенного раствора определяется концентрацией свободных ионов $H^+$ и $OH^-$ и характеризуется величиной pH. Реакция почвенного раствора колеблется от pH 3,5 до 8—9. Величина pH=7 характеризует нейтральную, pH<7 — кислую и pH>7 — щелочную реакцию. Различают, согласно классификации Браун-Бланке, ацидофильные, нейтрофильные, базофильные и индифферентные виды или сообщества.

**Ацидофилы** предпочитают кислые почвы (pH 3,8—6,7). Крайними ацидофилами являются растения, произрастающие на очень кислых почвах (pH 3,8—5,0): белоус торчащий, голубика, черника, багульник, молиния голубая, лапчатка прямостоячая, чина болотная (*Lathyrus paluster* L.), седмичник, ожика волосистая, щавель обыкновенный (*Rumex acetosa* L.) и др. Слабокислые почвы предпочитают щучка дернистая, ветреница дубравная, калужница болотная, гравилат речной, хвощ болотный, кошачья лапка. Умеренными ацидофилами являются тысячелистник обыкновенный, таволга вязолистная, земляника лесная, лютик едкий (*Ranunculus acer* L.), герань лесная (*Geranium silvaticum* L.) и многие культурные растения (овес посевной — *Avena sativa* L., рожь посевная — *Secale cereale* L., лен — *Linum usitatissimum* L.).

**Нейтрофилы** растут на нейтральных почвах (pH 6,7—7,0). Группа этих растений сравнительно немногочисленна: ежа сборная, тимофеевка степная, осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.), люцерна серповидная, клевер горный, таволга шестилепестная, подмаренник

настоящий (*Galium verum* L.), чабрец обыкновенный, душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.).

Типичным нейтрофилом из числа культурных растений является свекла обыкновенная (*Beta vulgaris* L.).

**Базофилы** — растения щелочных почв (pH=7). К ним относятся многие представители бобовых (клевер луговой, горошек посевной — *Vicia sativa* L.), злаки (тимофеевка луговая — *Phleum phleoides* (L.) Sm., костер безостый — *Bromus inermis* Leyss.) и др.

**Индифферентные виды** встречаются в широких пределах pH, начиная от щелочных и кончая кислыми почвами (овсяница овечья, фиалка болотная, полевица собачья — *Agrostis canina* L., вороний глаз, рис. 30).

По произрастанию некоторых видов можно судить о наличии в почве определенных химических элементов. Только на почвах, богатых нитратами, произрастают крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), малина, лопух паутинистый (*Arctium tomentosum* Mill.), недотрога обыкновенная, хмель вьющийся (*Humulus lupulus* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), бодяк огородный (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), бутень ароматный (*Chaerophyllum aromaticum* L.), купырь лесной, чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), яснотка белая (*Lamium album* L.), бузина черная (*Sambucus nigra* L., рис. 31).

Отмеченные виды являются растениями нитрофилами. Растения, распространение которых связано с почвами, богатыми кальцием, называются кальцифилами (известколюбами). Ими являются таволга шестилепестная, льнянка дроколистная, пролесник многолетний (*Mercurialis perennis* L.), гравилат городской и речной, вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia* L.), хмель вьющийся, недотрога обыкновенная, ветреница лесная (*Anemone sylvestris* L.), козелец приземистый (*Scorzonera humilis* L.), башмачок желтый (*Cypripedium calceolus* L.) и др. Сплошное распространение козельца (рис. 32) — показатель насыщенности кальцием всей территории, занятой этим видом. Единичное или групповое распространение его указывает на прерывистое распределение извести (обломки, конкреции, журавчики). Совместное произрастание козельца с белоусом торчащим свидетельствует о наличии кальция или подпитывающих жестких вод на значительной глубине почвенного профиля. Верхние горизонты таких почв выщело-



Рис. 30. Вороний глаз четырехлистный



Рис. 31. Бузина черная



Рис. 32. Козелец приземистый

чены и благоприятны для произрастания ацидофила — белоуса (Е. П. Матвеева, 1971). Растения кальцефобы, наоборот, избегают почв, богатых известью. Их распространение приурочено к кислым почвам. Кальцефобами являются, например, растения верховых болот: сфагнумы, клюква, багульник, голубика и др.

На хлоридно-кальциевое, реже сульфатное засоление указывают триостренник морской (*Triglochin maritima* L.), ситник Жерарда (*Juncus gerardii* Lois.) и клевер земляничный (*Trifolium fragiferum* L.).

Внимательное изучение экологических групп растений в процессе практики позволяет проследить основные закономерности в топографическом размещении видов изучаемого региона. Многие растительные сообщества и растения широко используются в настоящее время в качестве индикаторов.

**Фитоиндикаторами** называют растения и сообщества, указывающие на какие-то частные, конкретные особенности их среды обитания: засоленность почв и почвенных вод, наличие определенных химических элементов, кислотность, подвижность субстрата. Различают индикаторы

частных особенностей среды обитания (галофиты, кальцефиты, псаммофиты — растения подвижных песков, гидрофиты и др.) и индикаторы общего, или основного, комплекса условий существования (трофность, влажность и аэрация почвы) (Е. П. Матвеева, 1971). Например, овсяница луговая, тимофеевка луговая, мятлик луговой, клевер луговой и другие растения луга одновременно являются показателями умеренного или высокого плодородия, оптимальной влажности, аэрации и сравнительно слабой кислотности почв. Душистый колосок и белоус торчащий свидетельствуют об обедненности почв гумусом и основаниями, о повышенной кислотности и недостаточной аэрации почв при разной степени их водообеспеченности. Индикаторами относительной бедности почв питательными веществами, близкой к нейтральной реакции среды, хорошего воздушно-водного режима, слабого задернения или подвижности песчаных почв являются булавоносец седой, овсяница овечья, келерия сизая, кошачья лапка двудомная.

Растительными индикаторами пользуются в своих исследованиях ботаники, лесоводы, геологи, почвоведы, гидрогеологи, климатологи и землеустроители. Фитоиндикация помогает решать ряд важных производственных вопросов.

## Жизненные формы растений

Каждое растение имеет определенные эколого-биологические особенности, величину, форму, которые составляют его жизненную форму, или, по определению Е. М. Лавренко, его экобиоморфу. И. Г. Серебряков (1962) определяет жизненную форму как «своеобразный общий вид (габитус) определенной группы растений (включая их надземные и подземные органы — подземные побеги и корневые системы), возникающий в их онтогенезе в результате роста и развития в определенных условиях среды. Этот габитус исторически возникает в данных почвенно-климатических и ценотических условиях как выражение приспособленности растений к этим условиям».

Жизненные формы как типы приспособительных структур демонстрируют, с одной стороны, разнообразие путей приспособления разных видов растений к одним и

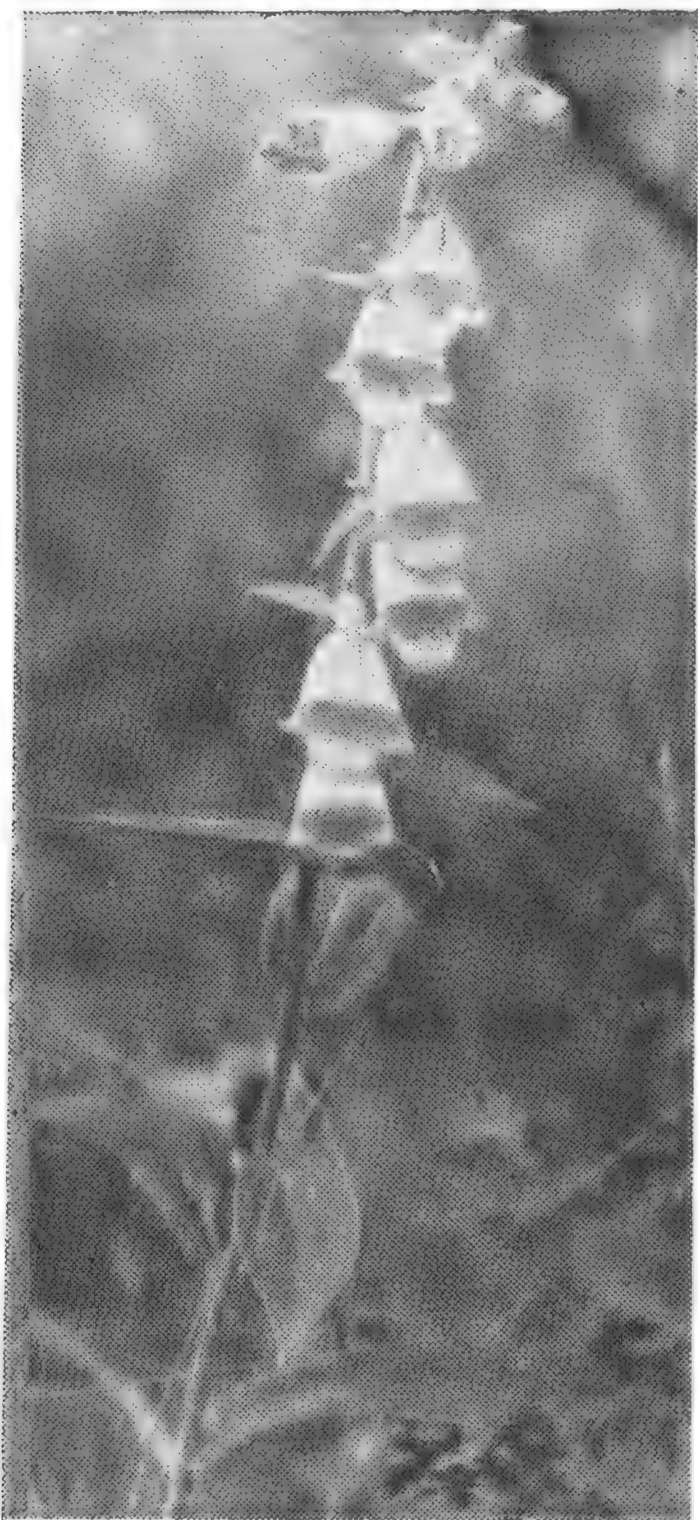


Рис. 33. Наперстянка крупноцветковая

тем же условиям, а с другой — возможность сходства этих путей у растений разных систематических групп. Классификация жизненных форм основана на структуре вегетативных органов. Она отражает параллельные и конвергентные пути экологической эволюции.

Признаки, на которых строится классификация, разнообразны и разномасштабны. Жизненные формы выделяют по приспособлениям к одному-двум ведущим, наиболее существенным факторам среды.

Каждая жизненная форма характеризуется определенным внешним видом, физиологическими особенностями, ритмом роста и развития. К одной и той же жизненной форме могут относиться виды не только разных родов, но даже разных семейств. Основные физиономичные жизненные формы следующие.

**Деревья** — многолетние растения с деревенеющими надземными частями и хорошо выраженным стволом, высотой не менее 2 м. По высоте их условно делят на деревья первой (выше 25 м), второй (15—25 м), третьей величины (7—15 м) и низкие деревья (высота менее 7 м).

**Кустарники** — многолетние древесные растения, у которых ветвление начинается от самой поверхности почвы и нет явно выраженного главного ствола и кроны. Кустарники бывают высокими (высота более 2 м), средними (1—2 м) и низкими (0,5—1 м).

**Кустарнички** — низкорослые деревянистые растения высотой до 0,5 м (брусника, голубика, клюква, вереск, подбел, болотный мирт).

**Полукустарники** — многолетники с побегами, одеревеневшими только в нижней части стебля. Травянистые верхние части стебля осенью ежегодно отмирают. Сюда относятся черника, ежевика (*Rubus caesius* L.), малина (*R. idaeus* L.), паслен сладко-горький (*Solanum dulcamara* L.) и др.

**Суккуленты.** Стебли и листья их сочные, мясистые, содержат большой запас воды (очиток, молодило).

**Лианы.** Лазающие, цепляющиеся и вьющиеся растения с тонкими длинными стеблями, многолетние и однолетние (плющ — *Hedera* L., хмель, виноград — *Vitis* L., вьюнок — *Convolvulus* L.).

**Травы.** Растения с отмирающими на зиму надземными частями (крапива двудомная, клевер ползучий — *Trifolium repens* L., осока желтая, мятлик луговой). На поверхности почвы частично могут сохраняться только листья. Отмеченные виды являются многолетниками. Травы, развивающие в первый год листовые розетки, а во второй — генеративные стебли (например, донник белый — *Melilotus albus* Desf., клевер луговой, дрема белая, наперстянка крупноцветковая — *Digitalis grandiflora* Mill., рис. 33), называются двулетниками. Однолетники (терофиты) проходят весь жизненный цикл в течение одного сезона (люцерна хмелевая — *Medicago lupulina* L., клевер пашенный — *Trifolium arvense* L., горец вьюнковый — *Polygonum convolvulus* L., звездчатка средняя — *Stellaria media* (L.) Vill.). В неблагоприятных условиях они сохраняются только в виде семян.

### Литература


Голод Д. С. О формах ели обыкновенной (*Picea excelsa* Link.) в Белорусской ССР.— В сб. ботан. работ, вып. 2 (Бел. отд. ВБО). Минск, 1960.

Двораковский М. С. Экология растений (методические указания для студентов). М., 1970.

Исайкина А. П. Ресурсы бессмертника песчаного на Урале и некоторые вопросы его биологии. Автореф. канд. дис. М., 1973.

Козловская Н. В. Анализ распространения степных растений в Белоруссии. — «Ботан. журн.», 1966, т. 61, № 12.

Козловская Н. В. Атлантическо-европейские влияния в белорусской флоре. — В сб.: Ботаника (исследования), вып. 12. Минск, 1970.

Козловская Н. В., Парфенов В. И. Хорология флоры Белоруссии. Минск, 1972.

Корчагин А. А. Внутривидовой популяционный состав растительных сообществ и методы его изучения. — В кн.: Полевая геоботаника, т. 3. Л., 1964.
Лякавичюс А. А., Яскопис Ю. А. О роде тимьяна (*Thymus* L.) в Литве. — «Труды АН ЛатвССР», сер. В, 1967, т. 1 (42).
Максимов Н. А. Опыт сравнительного изучения испарения у ксерофитов и мезофитов. — В кн.: Избранные работы по засухоустойчивости растений, т. 1. М., 1952.
Матвеева Е. П. Фитоиндикаторы общего комплекса условий существования, частных особенностей среды обитания и отдельных почвенных горизонтов. — В сб.: Теоретические вопросы фитоиндикации. Л., 1971.
Нестерович Н. Д. Основные итоги интродукции деревьев и кустарников и их значение для лесного хозяйства БССР.— В сб.: Повышение продуктивности лесов западных и центральных районов СССР. Минск, 1962.
Носова Л. М. Флоро-географический анализ северной степи Европейской части СССР. М., 1973.
Парфёнаў В. І. Унутрывідавая зменлівасць елкі звычайнай каля паўднёвай мяжы суцэльнага распаўсюджання (на Палессі).— «Весці АН БССР», сер. біял. навук, 1964, № 4.
Парфенов В. И., Козловская Н. В., Симонович Л. Г. Эколого-географическое изучение популяции *Arnica montana* L. в Белоруссии.— В сб.: Ботаника (исследования), вып. 12. Минск, 1970.
Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М., 1962.
Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974.
Федорук А. Т. Интродуцированные деревья и кустарники западной части Белоруссии. Минск, 1972.
Шенников А. П. Экология растений. М., 1950.
Шиманюк А. П. Дендрология. М., 1974.
Шмитхюзен И. Общая география растительности. Пер. с нем. М., 1966.
Юркевич И. Д. Дубравы БССР и их восстановление. Минск, 1951.
Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Минск, 1972.
Юркевич И. Д., Адерихо В. С. Типы и ассоциации ясеневых лесов. Минск, 1973.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. Минск, 1965.
Юркевич И. Д., Голод Д. С., Парфенов В. И. Типы и ассоциации еловых лесов. Минск, 1971.

## Фитоценоз и биогеоценоз

Каждый вид флоры, начиная со времени становления, связан с определенными фитоценозами. Разговор о фитоценозе мы начнем с растительного покрова. Это живой ковер, одевающий поверхность Земли, в котором каждое

растение находится в состоянии взаимовлияния со своими соседями и со средой. Растительный покров не однороден на всей земной поверхности. Любая одетая им площадь может быть разделена в горизонтальном направлении на части, в известной мере однотипные внутри себя и отличные от соседних. Границы между ними могут быть постепенными или достаточно резкими. Однотипный участок растительного покрова следует считать фитоценозом (А. А. Ниценко, 1971). Совокупность фитоценозов и отдельных растений составляет растительный покров.

Фитоценоз — качественно своеобразный участок растительного покрова. Каждый фитоценоз отличается от соседних составом растений, строением по вертикали (ярусность), характером взаимовлияний между растениями и фитосредой. Ему присущ свой тип круговорота вещества и энергии. Фитоценоз охватывает единый топографический контур и в сочетании с другими фитоценозами определенного региона образует его растительность.

А. П. Шенников (1964) определяет фитоценоз как всякую конкретную группировку растений, на всем протяжении занимаемого ею пространства относительно однородную по внешности, флористическому составу, строению, по условиям существования и характеризующуюся относительно одинаковой системой взаимоотношений между растениями и средой обитания.

## Основные категории признаков фитоценоза

Согласно П. Д. Ярошенко (1961), фитоценоз характеризуется видовым составом, количественными и качественными соотношениями между растениями, ярусностью, мозаичностью, физиономичностью, периодичностью, синузиальностью и характером местообитания.

Рассмотрим эти категории признаков в объеме, необходимом для успешного познания фитоценоза как основного объекта изучения в процессе практики.

**Видовой состав.** В состав фитоценоза входят не только высшие растения, но и бактерии, водоросли, актиномицеты, грибы и лишайники. Они произрастают на почве, в почве, а некоторые являются растениями эпифитами.

Совокупность особей вида в пределах растительного сообщества образует ценотическую популяцию, или ценопопуляцию. В состав ценопопуляций, например цветковых растений, могут входить жизнеспособные семена, находящиеся в почве или на ее поверхности, всходы, ювенильные (юношеские), имматурные (взрослые девственные) и взрослые растения. В состав ценопопуляций некоторых трав входят также особи, находящиеся в состоянии вторичного покоя (корневища, луковицы, клубни, неразвившиеся надземные побеги). Видовой состав сообщества — это совокупность ценопопуляций. Вид же представляет собой систему популяций. Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. В. Яблоков, Н. В. Глотов (1973) называют популяцией группу особей, являющуюся элементарным подразделением вида, его элементарной эволюционной структурой.

Ценопопуляции отдельных видов в одном и том же растительном сообществе могут сильно отличаться друг от друга как по числу особей на единицу площади, так и по соотношению особей различных возрастных групп (возрастному спектру).

Основными возрастными периодами жизни растения являются латентный, виргильный, генеративный и сенильный (Т. А. Работнов, 1950а). В латентном периоде особь находится в состоянии покоя в виде спор, семян, плодов. Период покоя различный у разных растений. Семена тополя, например, сохраняют жизнеспособность не более 3—4 дней. У многих растений этот период весьма длительный, поэтому в почве фитоценозов имеется масса семян, способных прорасти при благоприятных условиях. Число семян в почвах лугов колеблется от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч, а в почвах лесов — от нескольких сотен до нескольких тысяч на 1 м$^2$. Ежегодно почва теряет часть находящихся в ней семян, но одновременно пополняется новыми. В связи с этим потенциальные возможности развития фитоценоза различны и многоплановы.

В виргильном (девственном) периоде различают всходы, ювенильные и имматурные растения. Всходы от ювенильных растений отличаются обычно наличием семядольных листьев.

Генеративный период в жизни растения начинается с размножения спорами и семенами. С возрастом растение

теряет способность к генеративному размножению. Наступает сенильный (старческий) период. Наличие в составе популяции вида растений в различных возрастных фазах обеспечивает устойчивое положение вида в сообществе и является показателем его нормальной жизнеспособности. Представления о жизненности различных видов в фитоценозе легли в основу их классификации в зависимости от роли и положения в фитоценозе. По данным Т. А. Работнова (1950 б), различаются популяции инвазионного, нормального и регрессивного типов.

Популяции инвазионного, т. е. внедряющегося, типа только приживаются в фитоценозе и могут существовать в виде всходов, ювенильных или имматурных особей. Семена таких видов заносятся извне и со временем занимают важное положение в фитоценозе или совсем не приживаются в нем. Популяции регрессивного типа утратили способность к генеративному возобновлению. Они не цветут, а если цветут и плодоносят, то их семена невсхожи или проростки нежизнеспособны. Отмеченные признаки характеризуют вымирающую, т. е. уходящую из данного фитоценоза, популяцию. Растения популяций нормального типа проходят в фитоценозе весь цикл развития. Они представлены особями различных периодов жизни от спор и семян до взрослых особей. В ценотическом отношении это основные популяции фитоценоза.

В заключение отметим, что в одном и том же фитоценозе произрастают виды не только одной, но и разных экологических групп (например, светолюбивые и тенелюбивые), а также виды, различные по биологическим свойствам.

Видовой состав фитоценоза определяется климатом, эдафическими условиями, рассеченностью рельефа, воздействием биогенных и антропогенных (связанных с деятельностью человека) факторов, биологическими особенностями видов и другими причинами.

Количество видов, растущих на единице площади, есть видовая (флористическая) насыщенность сообщества, которая свидетельствует о полноте использования среды в пределах фитоценоза.

**Количественные и качественные соотношения между растениями.** Количественным показателем значения вида в жизни фитоценоза является его обилие. Оно выражается в весовых категориях, баллах, числом особей на еди-

ницу площади. Соотношения между особями фитоценоза являются следствием приспособления видов к совместной жизни и определяются условиями среды. Они не стабильны. Изменения являются прежде всего реакцией на естественный ход метеорологических условий в течение сезона года, многих лет или вызываются особенностями взаимоотношений между растениями, биогенными и антропогенными факторами.

Качественная роль различных популяций в составе сообществ неодинакова. В фитоценозе принято различать доминанты (кондоминанты), субдоминанты, ассектаторы и антропофиты.

*Доминанты* — виды, преобладающие в сообществе. Под преобладанием вида подразумевается его бо́льшая по сравнению с другими видами роль. Преобладание определяется проективным покрытием вида, числом особей, весом или объемом их (А. Г. Воронов, 1973). Это наиболее продуктивная популяция фитоценоза.

В случае, если в фитоценозе одновременно преобладают два или более вида, принадлежащих к одной экобиоморфе, их называют кондоминантами. Кондоминанты характерны для многопородных смешанных и широколиственных лесов, а также для луговых и степных фитоценозов.

Виды, которые в основном определяют специфическую среду сообщества, т. е. обладают максимальной средообразующей ролью, называют эдификаторами. Они в значительной степени определяют его видовой состав и структуру, поскольку воздействуют на водный, температурный режим среды и кислотность, а вместе с тем на сущность и протекание почвообразовательных процессов.

Из древесных пород Белоруссии сильным эдификатором, например, является ель. Она существенно влияет на кислотность и трофность почвы, способствуя процессу подзолообразования. Кроме того, из-за большой теневыносливости ель создает специфический световой режим в фитоценозе. В зависимости от конкретных условий роль эдификаторов меняется. Так, на дерново-подзолистых песчаных бедных почвах эдификатором является сосна (сосняк лишайниковый), а на болотах — сфагновые мхи.

Не всякий доминант является эдификатором. И только за редким исключением эдификаторы не являются до-

минантами (А. А. Ниценко, 1965). Если состав сообщества после удаления доминанта значительно меняется, вид является сильным эдификатором. Так, основные спутники сосны и после ее вырубки способны самостоятельно существовать, чего нельзя сказать о спутниках ели.

*Субдоминанты* — виды, преобладающие в подчиненных ярусах фитоценоза постоянно или в отдельные сезоны. В сосняке можжевельниково-черничном налицо два субдоминанта — можжевельник и черника. Доминантом и эдификатором является сосна.

*Ассектаторы* — виды второстепенные, входящие в состав различных ярусов.

*Антропофиты* — случайные в фитоценозе виды. Их пребывание здесь может быть совсем кратковременным.

Доминанты, субдоминанты, ассектаторы и антропофиты называют фитоценотипами.

С фитоценотической точки зрения наиболее важными видами на Земле являются растения доминанты. Они выполняют основную планетарную функцию — накопление органической массы, в которой концентрируется и сохраняется солнечная энергия.

Доминанты по сравнению с другими фитоценотипами обладают наиболее высокой жизнеспособностью. Ценотическая мощность доминантов определяется прежде всего биологическими особенностями видов: способностью производить большое количество доброкачественных семян и длительно сохранять их жизнеспособность, совершенными приспособлениями для распространения семян, способностью их к дружному прорастанию при благоприятных условиях и пр. Большое значение имеют также приспособления к межвидовой (явление симбиоза, устойчивость против заболеваний и вредителей, к механическому повреждению и стравливанию) и внутривидовой (широкая экологическая амплитуда, значительная средообразующая энергия и средовлияние на другие организмы) борьбе.

Наибольшее количество доминантов в растительном покрове Советского Союза принадлежит к семействам злаковых (244), осоковых (124), розоцветных (104), ивовых (64). Больше всего доминантов в родах осока (87), ива (47), полынь (38), береза (26), можжевельник (20), овсяница (19), ковыль (18), пырей (18), тополь (16) (Б. А. Быков, 1960, 1969). В процессе практики первооче-

редное внимание должно уделяться изучению растений доминантов. В растительном покрове Белоруссии доминантами являются около 250 видов (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972).

**Ярусность.** В процессе формирования фитоценоза идет освоение растениями различных экологических ниш в пространстве. Одни виды поселяются в почве, другие на почве, занимая приземные или более высокие части тропосферы. Некоторые растения (эпифиты, эпифиллы) занимают воздушное пространство, поселяясь на стволах и ветвях деревьев или даже на листьях. В результате формируется определенная структура фитоценоза, его ярусность. Ярусностью называют размещение органов растений различных видов на разных высотах над поверхностью почвы и на разных глубинах в почве (А. Г. Воронов, 1973). Различают надземную и подземную ярусность. Основной структурной частью фитоценоза является ярус. В. Н. Сукачев определяет ярус как часть населения фитоценоза, экологически и фитоценотически обособленную в пространстве, а иногда и во времени.

Каждый ярус имеет свою микросреду (освещение, температурный режим, увлажнение, состав и движение воздуха) и является в какой-то степени самостоятельным образованием. В то же время ярус является частью единого целого — фитоценоза. Под покровом растений верхнего яруса находят благоприятные условия для жизни растения нижних ярусов. Здесь свой экологический режим. Так, ярус мхов накапливает влагу, уменьшает поверхностный сток, заметно влияя на рост деревьев.

Количество ярусов фитоценоза определяется многими причинами (условиями климатопа и эдафотопа, биологическими особенностями видов, возрастом фитоценоза). В лесах обычно различают 3—5 ярусов: I(A) — деревья первой величины, II(A′) — деревья второй и третьей величин, III(B) — кустарники (подлесок) *, IV(C) — травы и кустарнички и V(D) — мхи и лишайники.

Ярусы являются следствием естественного подбора растений различных жизненных форм для совместной жизни. Такой подбор позволяет на одной и той же терри-

* Сюда относятся и деревья, если они из-за плохих условий произрастания меняют свою жизненную форму, принимая кустарникообразный вид.

тории поселиться большому числу видов. Поскольку при этом более полно используются свет, вода, минеральные и органические вещества почвы и другие компоненты среды, многоярусные сообщества оказываются более продуктивными и устойчивыми.

**Мозаичность.** На всем протяжении фитоценоз обычно не бывает совершенно одинаковым. Он может быть расчленен на составные части. Горизонтальное расчленение внутри фитоценоза называют мозаичностью. Она присуща любому фитоценозу. Пятна мозаичности Е. М. Лавренко (1959) называет микрофитоценозом, А. А. Гроссгейм (1929) — микроассоциацией, П. Д. Ярошенко (1961) — микрогруппировкой. Последняя по своему содержанию идентична «ценоэлементам» М. И. Сахарова (1950).

П. Д. Ярошенко (1961) определяет микрогруппировку как наименьший по размерам элемент горизонтального расчленения растительного сообщества, охватывающий все его ярусы и поэтому обладающий определенной целостностью, не исключающей, однако, постоянной взаимосвязи с другими микрогруппировками как в пространстве, так и во времени.

Размеры микрогруппировок невелики. В поперечнике они обычно от нескольких дециметров до нескольких метров. В пределах одного фитоценоза для них характерна общность доминанта. Микрогруппировки в лесу выделяются по наличию или отсутствию определенных синузий, видовому составу растений, обилию, полноте древостоя.

Приведем примеры мозаичности. В сосняке черничном обычны следующие микрогруппировки: мертвопокровная — в первом ярусе сосна, вокруг деревьев участки диаметром 1,2—1,5 м, лишенные растений, если не считать единичных мхов; сосново-черничная — в первом ярусе сосна, во втором — черника, в третьем — зеленые мхи; елово-мертвопокровная — в первом ярусе сосна, во втором — подрост ели, напочвенный покров отсутствует; черничная — приурочена к прогалинам, граница между нею и сосново-черничной микрогруппировкой проводится по проекциям крон сосны. Если деревья двух или более пород входят в один ярус и их кроны взаимно перекрываются, при наличии наземной синузии они входят в состав одного микроценоза.

Наличие микроценозов является прежде всего следствием неоднородности условий в фитоценозе, а именно микроусловий самого разного порядка, взаимовлияний, особенностей вегетативного и семенного размножения отдельных растений. Первостепенное значение имеют взаимовлияния и условия экотопа: нанорельеф, различия в механическом и химическом составе почв, увлажнении, затенении, мощности подстилки и особенностях опада.

Выделять и изучать микрогруппировки в фитоценозе сложно и трудно. Но для детального изучения фитоценоза это необходимо, так как каждая из них имеет свой характерный тип обмена веществ и энергии.

Нельзя считать микрогруппировками парцеллы, которые являются структурной частью горизонтального расчленения биогеоценоза * (Н. В. Дылис, А. И. Уткин, И. М. Успенская, 1964).

**Синузиальность.** В последнее время большинство авторов склонны считать синузию не экологической, а эколого-морфологической единицей фитоценоза. Синузии, по определению В. Н. Сукачева (1957), есть структурные части фитоценозов, характеризующиеся определенным видовым составом, определенным экологическим характером видов, их составляющих, и пространственной (или во времени) обособленностью, а следовательно, и особой фитоценотической средой (микросредой), создаваемой растениями данной синузии.

Под синузией, следовательно, нужно понимать не любую структурную часть фитоценоза, а образованную группой растений однородной или сходной экологии (А. Г. Воронов, 1973). В такой трактовке она хорошо отличается от микрогруппировки, в состав которой могут входить виды разных форм и экологии. Синузией может являться и ярус, если виды, его слагающие, относятся к одной жизненной форме, и микрогруппировка (в однородных фитоценозах). Наиболее обычны в наших лесах синузии лишайников на стволах и синузии мхов у основания стволов деревьев. Синузии отдельных растений развиваются на стволах поваленных деревьев, камнях, валунах, кротовинах, а также в почве (синузии микро-

---

* Сведения о биогеоценозе приводятся далее, в этой же главе.

флоры). Особенно часто они выражены в условиях нано-рельефа.

Кроме пространственных имеются и сезонные синузии, представленные видами одинакового сезонного развития. Они характеризуются экологической обособленностью и определенной фитоценотической ролью в сообществе. Весенняя синузия сердечника горького (*Cardamine amara* L.) развивается, например, в микропонижениях ольсов крапивных. Для широколиственных лесов характерны синузии ранневесенних эфемероидов.

Фитоценоз — это сложный комплекс синузий. Изучение отдельных синузий позволяет более полно познать видовой состав, структуру и вопросы динамики фитоценоза.

**Физиономичность.** Внешний вид фитоценоза, т. е. его физиономичность, определяется жизненными формами, слагающими фитоценоз. Внешний вид фитоценоза, определяемый фазами сезонного развития, называют аспектом.

Для фитоценозов характерен подбор растений с различными сроками вегетации. В то время, когда одни растения только начинают свое развитие, другие — цветут, а третьи — плодоносят. В результате в течение вегетационного сезона происходит смена фенологических фаз растений, а следовательно, закономерная смена внешнего вида фитоценозов, т. е. смена аспектов. Явление неодновременного развития растений в фитоценозе называют еще ярусностью во времени. Смена аспектов в фитоценозах наблюдается в течение всего сезона. Особенно хорошо выражены аспекты на лугах и в степи, но характерны они и для лесных сообществ. В широколиственных и смешанных лесах после таяния снега первыми зацветают перелеска благородная, ветреница дубравная, медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dum.), ветреница лютиковая (*Anemone ranunculoides* L.), гусиный лук. Они используют благоприятные условия освещения до начала развертывания листьев на деревьях и кустарниках и успевают за короткий срок образовать соцветия, дать плоды и отложить питательные вещества в запас. Затем развиваются растения с более поздней вегетацией: пролесник многолетний, ясменник пахучий (*Asperula odorata* L.), бор развесистый (*Milium effusum* L.), подлесник европейский и др. Смена аспектов определяется климати-

ческими и погодными условиями данной местности и биологическими особенностями видов.

Сочетание растений с различным ритмом сезонного развития дает возможность совместного существования в сообществах большого числа видов и более полного использования растениями среды.

**Периодичность.** Сезонная смена аспектов связана с сезонными изменениями в жизнедеятельности сообщества. Периодичность фитоценоза характеризуется сезонными изменениями всех жизненных процессов растений (транспирация, дыхание, фотосинтез, выделение и потребление разных веществ из окружающей среды, размножение и др.), которые определяются сезонным ходом метеорологических условий и физико-химических процессов, протекающих в почве.

**Характер местообитания** — совокупность экологических особенностей данной местности, обусловливающих возможность существования биоценоза. Под местообитанием понимается не только место произрастания фитоценоза, но и качественная характеристика данного участка местности. Качество местообитания определяется многими факторами, важнейшие из которых климат местности, высота над уровнем моря, форма поверхности (экспозиция, угол наклона склонов), горные породы и их влияние на почвообразовательный процесс, режим грунтовых вод, возможность затопления местности, происхождение, тип, возраст почвы и ее физические, химические и биологические особенности (И. Шмитхюзен, 1966). В среде обитания фитоценоза влияния всех компонентов тесно переплетаются.

Кроме отмеченных, существенными признаками фитоценоза В. Н. Сукачев считал также фитоценотические отношения между растениями и различия в фитосреде. Если взаимовлияния между растениями не выражены, значит, имеется просто группировка, или агрегация, растений, но нет фитоценоза. Растительная группировка становится фитоценозом со времени, когда начинает проявляться борьба между растениями за место, свет, тепло, воду, минеральное питание. В процессе формирования фитоценоза местоположение постепенно превращается во внутреннюю среду фитоценоза — фитосреду. Каждый фитоценоз характеризуется специфической, только ему присущей фитосредой. Специфичность фитосреды обус-

ловливает замкнутость фитоценоза, его способность сопротивляться поселению новых видов. Это обеспечивает не только тесную связь видов с определенными фитоценозами, но и выживание их в составе данных сообществ.

Отмеченные признаки характеризуют фитоценоз как очень сложную систему, теснейшим образом связанную с окружающей средой и неотделимую от нее.

## Учение о биогеоценозе

Фитоценоз — составная часть биогеоценоза. Основными компонентами биогеоценоза являются атмосфера, горная порода, вода, животный и растительный мир. В число компонентов биогеоценоза не входит рельеф, так как он не является природным телом, а лишь формой существования поверхности Земли. Органический мир биогеоценоза (фито-, зоо- и микробоценоз) называют биоценозом, косную (неживую) среду — экотопом. Экотоп представлен климатопом (атмосфера) и эдафотопом (почвы с подстилающей их толщей пород мощностью от 2—3 до 7—10 м).

Основной источник энергии биогеоценоза — солнечная радиация. Атмосфера, горные породы, вода, почвы и подпочвы являются его первичным материалом. В качестве главной активной силы выступают живые организмы. Растения автотрофы, аккумулируя солнечную энергию, создают органическое вещество (в процессе фотосинтеза). Другие растения, животные и микроорганизмы освобождают энергию и передают ее составным компонентам биогеоценоза. Среди живых организмов различают продуценты (зеленые растения), создающие органическое вещество; консументы (главным образом животные), потребляющие его, и редуценты (в основном микроорганизмы), разрушающие и минерализирующие органическое вещество.

В системе биогеоценотических компонентов растительность занимает ведущее положение. Она является индикатором среды, наиболее полным выражением сущности биогеоценоза, а также его границ. Биогеоценоз — это система в границах фитоценоза. В. Н. Сукачев считает биогеоценоз элементарной пространственной единицей земной поверхности, покрытой растительностью,

Учение о биогеоценозе разработано В. Н. Сукачевым под влиянием идей В. В. Докучаева о развитии почв, Г. Ф. Морозова о жизни и развитии леса и В. В. Вернадского о биосфере.

В. Н. Сукачев (1974) определяет биогеоценоз как совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, почвы и гидрологических условий, растительности, животного мира и мира микроорганизмов). Эта совокупность имеет свою специфику взаимодействий слагающих ее компонентов, особую структуру и определенный тип обмена веществ и энергии *. Каждый тип биогеоценоза, таким образом, имеет свой особый баланс световой и тепловой энергии, неорганического и органического веществ. В то же время биогеоценоз представляет собой внутренне противоречивое диалектическое единство, находящееся в постоянном движении, развитии, изменении.

Биогеоценоз — это многокомпонентная, многомерная биокосная открытая система. Основным специфическим свойством этой системы является характер взаимоотношений, взаимодействий между составляющими ее компонентами, совокупность которых есть биогеоценотический процесс. Каждый компонент биогеоценоза в той или иной мере является и материалом для биогеоценотического процесса, и трансформатором, и обменным аппаратом, и суммарным выразителем этого процесса (В. Н. Сукачев, 1974).

Схематическое представление о взаимосвязях основных компонентов биогеоценоза дает рис. 34.

Основными структурными частями биогеоценозов являются биогеоценотические горизонты и парцеллы. Под биогеоценотическим горизонтом, согласно Ю. П. Бялловичу (1960), понимаются слои биогеоценотической толщи, обособленные по составу и структуре входящих в них биогеоценотических компонентов, специфике обмена и превращения веществ и энергии между ними. Это элементарные структурные рабочие части биогеоценоза по вертикали, которые хорошо прослеживаются вследствие различий в вертикальной структуре его растительно-

* Растения используют солнечную энергию, воду, минеральные вещества и в процессе жизнедеятельности (выделения, опад), частичного или полного отмирания отдают их в окружающую среду.

сти. Критериями их выделения являются распределение массы световых и теневых листьев, их размеров, годичный прирост побегов, наличие генеративных органов, отмерших побегов, сучьев и т. д.

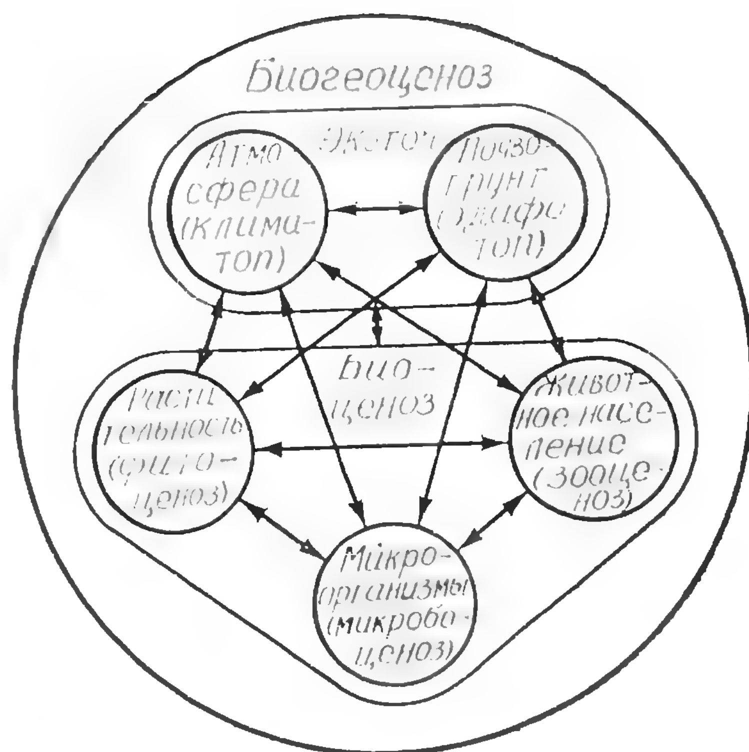



Рис. 34. Схема взаимодействий компонентов биогеоценоза (В. Н. Сукачев, 1964)

Парцеллами называются структурные части горизонтального расчленения биогеоценозов, отличающиеся друг от друга составом, структурой, свойствами своих компонентов, спецификой их связей и материально-энергетического обмена (Н. В. Дылис, 1969). Являясь структурной единицей биогеоценоза, парцелла включает в себя растительность, животный мир, микроорганизмы, почву и слой атмосферы, окружающей наземные части растений. Парцеллы выделяются по границам микрогруппировок, с охватом всей вертикальной толщи биогеоценоза.

При характеристике парцелл внимание обращается на их размер и долю в общем сложении биогеоценоза, характер границ (резкие, размытые), происхождение (коренные, производные), состав и строение растительности, животного мира, микроорганизмов, особенности радиационного режима, продуктивность, накопление и скорость разложения подстилки и пр. Парцеллярное строение важно учитывать при закладке опытов, почвенных шурфов, проведении фенологических, метеорологических наблюдений, изучении продуктивности и решения вопросов классификации биогеоценозов.

## Единицы классификации фитоценозов

Вопросы классификации растительности имеют первостепенное значение для теории фитоценологии, практики научных исследований и решения ряда народнохозяйственных задач. Однако нет единства в отношении клас-

сификационных категорий и даже принципов их выделения. Из множества классификационных систем наиболее удобна для учебных целей система таксономических единиц растительности В. Н. Сукачева (1928). Она представляет собой восходящий ряд: ассоциация, группа ассоциаций, формация, группа формаций, класс формаций и тип растительности. Данная система построена по принципу фитоценологического родства и соподчинения единиц различного ранга.

Изучение единиц классификации удобнее всего проводить на примере лесной растительности (например, сосновые леса), индуктивно начиная с ассоциации. Знакомство с ассоциациями следует проводить маршрутным методом по участку леса с наиболее рассеченным рельефом.

**Ассоциация.** В систематике растений и животных в качестве основной таксономической единицы принят вид. В геоботанике такой единицей является ассоциация. Понятие о первичной единице классификации возникло в связи с повторяемостью сходных участков растительного покрова, обусловленной, как правило, повторяемостью сходных условий местообитания. Растительная ассоциация (тип фитоценоза), согласно В. Н. Сукачеву (1972), объединяет фитоценозы с однородным видовым составом, однородной синузиальной структурой, отражающей состав экологических типов растений, и однородными факторами среды, влияющими на фитоценотический процесс. В природе она представлена реально существующими фитоценозами. Два фитоценоза одной ассоциации не могут граничить друг с другом.

Установление ассоциации — это прежде всего обобщение, отбор общих и существенных признаков, но не характеристика ее и не описание. Ее следует рассматривать как тип растительного сообщества. Вопросами выделения ассоциаций занимались многие авторы. Критерии выделения их разработаны А. А. Ниценко (1971). Все фитоценозы одной ассоциации, согласно его данным, должны иметь следующие особенности: 1) одно и то же ярусное сложение, т. е. число и характер ярусов. Наличие в фитоценозе лишнего яруса, если он хорошо выражен и не представлен отдельными фрагментами, позволяет отнести фитоценоз уже к другой ассоциации. Иногда при сходном видовом составе и одинаковой структуре

роль ярусов неодинакова. Например, сообщество с ярусом из сосны и тонким сфагновым покровом на перегнойно-торфяной почве является сосновым лесом. Угнетенный разреженный древостой сосны и мощный покров сфагнумов на торфяной залежи следует считать ассоциацией сфагнового болота; 2) сходное мозаичное сложение. При одном и том же сложении, видовом составе и распределении видов по ярусам два фитоценоза не будут сходными, если в одном из них виды произрастают диффузно, а в другом те же виды расположены в виде пятен; 3) одни и те же виды должны быть эдификаторами и доминантами в соответственных ярусах. Некоторые авторы считают сходство доминантов главным и единственным критерием выделения ассоциаций. На первый взгляд кажется, что сообщества с общими доминантами имеют сходный круговорот веществ. Это так, но не всегда. А. А. Ниценко (1971) рассматривает два тростниковых фитоценоза. Один из них приурочен к заводи дистрофного северного водоема, другой — к засоленной отмели в пустыне. Они резко различаются по круговороту веществ, поэтому не могут принадлежать к одной ассоциации. В первом случае для круговорота веществ характерно накопление ила и торфа в условиях кислой реакции и недостатка кислорода. В результате происходит выпадение из круговорота большого количества органики. Во втором случае идет перераспределение минеральных веществ. Они извлекаются тростником из глубинных горизонтов и накапливаются в верхнем слое. Виды с широкой экологической амплитудой могут доминировать на довольно различных местообитаниях, что является одной из причин разнообразия фитоценозов; 4) сходный состав и соотношение роли видов различной экологической принадлежности. Сопутствующие виды (ассектаторы) в двух фитоценозах, относимые к одной ассоциации, должны относиться к одной и той же либо к разным, но сходным экологическим группам. При этом одни и те же экологические группы должны преобладать, одни и те же — отсутствовать; 5) сходный ход сезонной изменчивости. Если два фитоценоза сходны между собой по отмеченным выше показателям, но отличаются одним из сезонных аспектов, их нельзя относить к одной ассоциации. Так, один ельник кисличный от другого ельника кисличного может отличаться аспектом весенних эфемероидов. В почвах

ельника кисличного с наличием дубравных элементов несколько выше содержание органических веществ и калия, а кислотность ниже. И хотя эти различия незначительные, они позволяют развиваться весенней эфемероидной синузии во времени; 6) сходные разногодичные изменения. Наличие суглинистой прослойки в морфологически сходных почвах двух внешне аналогичных фитоценозов во влажные годы обусловливает развитие ряда влаголюбивых растений в напочвенном покрове. Следовательно, они отличаются типом круговорота веществ; 7) сходный ход возрастных изменений. В молодых высокополнотных ельниках эдификаторная роль ели настолько велика, что своим воздействием она выравнивает условия среды, так что два фитоценоза до определенного времени по строению, видовому составу оказываются одинаковыми, отличаясь жизненностью растений, показателем которой у деревьев является бонитет. С возрастом древостой изреживается, в результате чего снижается средовлияние ели и более полно проявляются первоначальные различия этих фитоценозов (один из них, например, относится к ельнику кисличному, другой — к ельнику мшистому); 8) сходная жизненность основных компонентов. В предыдущем примере доминанты ельников одинакового видового состава и строения не были сходны по бонитету, а с возрастом они, естественно, стали разными ассоциациями. Жизненность тростника в озерных заводях и на солончаках будет также разной; 9) более или менее сходные реакции на одинаковые воздействия. Этот критерий является вспомогательным и учитывается только в отдельных случаях; 10) сходные местообитания. Если строение и состав двух фитоценозов сходны по всем перечисленным показателям, но имеются различия в экотопе, они относятся к различным ассоциациям. Такие случаи возможны в наиболее простых сообществах.

Достоверно определить принадлежность фитоценоза к соответствующей ассоциации можно лишь использовав в качестве диагностических признаков все названные критерии. В полевых условиях при разовом обследовании фитоценозов обычно учитывают первый, второй, третий и десятый критерии.

Наименования ассоциаций слагаются из родового названия доминанта (кондоминанта) и субдоминанта

(сосняк вересковый, сосняк березово-вересковый). При этом к корню латинского названия доминанта прибавляется окончание *-etum* (*Pinus — Pinetum; Picea — Piceetum*), а субдоминанта — окончание *-osum* (*Calluna — Callunosum; Vaccinium — Vacciniosum*). В названии ассоциации доминант является именем существительным, а субдоминант — именем прилагательным. В случае, когда имеется несколько доминантов одного рода, следует указывать его видовое название. Оно образуется из корня видового названия растения с добавлением окончания *-ae* или *-e* (*Alnetum glutinosae oxalidosum* — черноольшаник кисличный). Его можно поставить перед родовым названием: *Glutinosi — Alnetum oxalidosum*.

Если в качестве субдоминантов выступают брусника, черника, голубика, что очень характерно для наших лесов, принято говорить сосняк брусничный (*Pinetum vacciniosum*), сосняк черничный (*Pinetum myrtillosum; Myrtillus nigra* — старое название черники) и сосняк голубичный (*Pinetum uliginosi-vacciniosum*).

Порядок расположения в названии ассоциации субдоминантов следующий: кустарники, кустарнички, полукустарники, травы многолетние, однолетние, мхи и лишайники.

Иногда в наименованиях ассоциаций вместо субдоминанта указывается какая-нибудь наиболее характерная особенность фитоценоза: *magnoherbosum* — высокотравный, *fontinale* — приручьевой, *purum* — чистый или мертвопокровный (без напочвенного покрова), *montanum* — горный (А. Г. Воронов, 1973).

Если в составе ассоциации имеются кондоминанты или субдоминанты второго древесного яруса, их наименование, если они являются коренными * породами, ставится перед доминантом (*Piceeto-Pinetum vacciniosum* — сосняк елово-брусничный) или перед субдоминантом — для производных пород (*Pinetum betuloso-vacciniosum* — сосняк березово-брусничный). В данном случае ель рассматривается как коренная, береза — как производная порода. В том случае, если древесная порода в данных условиях не достигает своей основной жизненной формы, а относится к подлеску, ее название в наименовании

---

* Понятия о коренных и производных породах см. в главе «Лесная растительность».

ассоциации ставится перед субдоминантом, как и название любого подлесочного вида (*Pinetum quercetoso-myrtillosum* — сосняк дубняково-черничный).

Название сложных по составу ассоциаций, особенно луговых, образуется перечислением доминантов и субдоминантов по ярусам. Названия растений одного яруса соединяются знаком «+», разных ярусов — знаком «—», например овсяничник тимофеевочно-лютиково-погремковый — *Festuca pratensis+Phleum pratense—Ranunculus acer+Rhinanthus minor*. Существуют и другие системы наименования ассоциаций.

**Группа ассоциаций.** Ассоциации объединяют в группы. К одной группе относят ассоциации, которые различаются по составу одного из ярусов. Например, к сосняку вересковому относятся ассоциации сосняк вересковый, сосняк березово-вересковый, сосняк можжевельниково-вересковый. Они имеют общие ярусы из сосны и зеленых мхов (*Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt., *Dicranum undulatum* Ehrh., *Dicranum scoparium* (L.) Hedw.). Для сосняков Белоруссии основными группами ассоциаций являются сосняки лишайниковые (*Pineta cladinosa*), вересковые (*P. callunosa*), брусничные (*P. vacciniosa*), мшистые (*P. pleuroziosa*), орляковые (*P. pteridiosa*), кисличные (*P. oxalidosa*), черничные (*P. myrtillosa*), долгомошные (*P. polytrichosa*), багульниковые (*P. ledosa*), сфагновые (*P. sphagnosa*). Группы ассоциаций образуют естественный экологический ряд, отражающий изменение трофности, влажности и аэрации почвы, в тех эдафических пределах, где сосна может быть доминантом сообществ.

**Формация** выделяется по одному общему признаку — доминанту. Названные группы ассоциаций объединяются в формацию — сосняк из сосны обыкновенной (*Pineta silvestrae*). В БССР различают формации ели обыкновенной (*Piceeta abiesae*), березы повислой (*Betuleta pendulae*), березы пушистой (*Betuleta pubescentiae*), дуба черешчатого (*Querceta roburae*), ольхи черной (*Alneta glutinosae*) и др. Это основная единица среднего ранга. Ее значение велико при лесотипологических исследованиях, лесохозяйственных мероприятиях и картографировании растительности.

**Группы формаций.** К одной группе относят все формации, доминанты которых принадлежат к одной и той же жизненной форме. Однако жизненные формы весьма

разнообразны, в связи с чем объем групп и классов формаций у разных авторов разный. Группами формаций мы называем сосновые (*Pineta*), еловые (*Piceeta*), березовые (*Betuleta*), дубовые (*Querceeta*) леса. Как группы формаций рассматриваются темнохвойные и светлохвойные, листопадные и вечнозеленые, мелколиственные и широколиственные леса (А. Г. Воронов, 1973).

Среди настоящих, или эумезофитных, лугов А. П. Шенниковым (1938) выделены следующие группы формаций: крупнозлаковые, мелкозлаковые, низкозлаковые луга, мелкоразнотравники, низкотравники, крупнозлаково-разнотравные настоящие, мелкозлаково-разнотравные настоящие луга, злаково-разнотравные низкотравники. Отметим, к примеру, что в группе формаций мелкозлаковых лугов основными формациями являются красноовсяничники, лугомятличники, белополевичники, душистоколосковые, трясунковые и гребенниковые луга.

**Класс формаций.** К одному классу относят все группы формаций, доминанты которых относятся к близким жизненным формам. Все леса, доминанты которых имеют листовую пластинку в виде хвои, относят к хвойным (игольчатым) лесам (*Aciculilignosa*). Соответственно различают летнезеленые (*Aestilignosa*), зимнезеленые (*Hiemilignosa*), лавровые (*Laurilignosa*), влажные экваториальные (*Pluvilignosa*) леса. Луга А. П. Шенников (1938) подразделяет на настоящие, или эумезофитные, остепненные, или эуксеромезофитные, пустошные, или психромезофитные, болотистые и торфянистые.

**Тип растительности** — наиболее крупное подразделение растительного покрова. Типы выделяются по морфологическому или эколого-морфологическому признакам. А. П. Шенников (1964) относит к одному типу растительности все формации, ассоциации которых в господствующем ярусе сложены одной и той же биоморфой. Согласно этому определению, основными типами растительности являются древесный (*Lignosa*), кустарниковый (*Fruticosa*), травянистый (*Herbosa*) и пустынный (*Deserta*). Э. Рюбель отличает еще взвешенный, или блуждающий, тип (*Errantia*), который объединяет свободно перемещающиеся в пространстве сообщества микроорганизмов (аэрофитопланктон, фитоэдафон).

Типы растительности Е. М. Лавренко выделены по эколого-морфологическому признаку. Он, например, вы-

деляет степной и луговой типы в травянистом типе растительности в объеме А. П. Шенникова.

Типы растительности бывают зональными, азональными * и экстразональными. Зональная растительность занимает в пределах зон плакорные местоположения, т. е. выравненные водораздельные пространства (междуречья) с хорошо дренированными почвами среднего механического состава (супеси, суглинки). Именно в таких условиях проявляется полная зависимость растительности от климата данной зоны. Здесь растения используют только атмосферные осадки, не наблюдается застоя влаги и заболачивания.

В местах, где растительный покров в большей степени обусловлен почвенными условиями, чем климатом, развивается азональный тип растительности. В Белоруссии он представлен пойменными лугами, растительностью болот, а также борами на песках, дубравами в поймах рек и пр.

Зональная растительность, встречающаяся в неплакорных условиях за пределами этой зоны, к северу или к югу от нее, называется экстразональной. Близки к экстразональным отдельные участки травянистой растительности с преобладанием степняков на юге республики.

**Литература**

Быков Б. А. Доминанты растительного покрова Советского Союза, т. 1. Алма-Ата, 1960.

Быков Б. А. Введение в геоботанику. Алма-Ата, 1969.

Бяллович Ю. П. Биогеоценотические горизонты.— «Труды Моск. о-ва испыт. природы», 1960, т. 3.

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Гроссгейм А. А. Введение в геоботаническое обследование зимних пастбищ Азербайджанской ССР. Баку, 1929.

Дылис Н. В. Структура лесного биогеоценоза.— В сб.: Комаровские чтения, т. 21. М., 1969.

Дылис Н. В., Уткин А. И., Успенская И. М. О горизонтальной структуре лесных биогеоценозов.—«Бюл. Моск. о-ва испыт. природы», отд. биол., 1964, т. 69, вып. 4.

Козловская Н. В., Парфенов В. И. Хорология флоры Белоруссии. Минск, 1972.

Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных со-

* Азональную растительность, свойственную лишь нескольким соседним зонам, называют интразональной (например, растительность сфагновых болот).

обществ и пути их изучения. — В кн.: Полевая геоботаника, т. 1. М.—Л., 1959.
Ниценко А. А. О фитоценотипах.— «Ботан. журн.», 1965, т. 50, № 6.
Ниценко А. А. Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты геоботанического исследования. Л., 1971.
Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. — В сб.: Проблемы ботаники, т. 1. М., 1950 а.
Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. — В сб.: Геоботаника, вып. 6. М. — Л., 1950 б.
Сахаров М. И. Элементы лесных биогеоценозов. — «Докл. АН СССР», 1950, т. 17, № 3.
Сукачев В. Н. Растительные сообщества (введение в фитосоциологию), изд. 4-е, доп. М.—Л., 1928.
Сукачев В. Н. Общие принципы и программа изучения типов леса.— В кн.: Сукачев В. Н., Зонн С. В., Мотовилов Г. П. Методические указания к изучению типов леса. М., 1957.
Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биогеоценологии.— В кн.: Основы лесной биогеоценологии. М., 1964.
Сукачев В. Н. Избранные труды, т. 1. М., 1972.
Сукачев В. Н. Основные понятия о биогеоценозах и общее направление их изучения.— В кн.: Программа и методика биогеоценологических исследований. М., 1974.
Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Глотов Н. В. Очерк учения о популяции. М., 1973.
Шенников А. П. Луговая растительность СССР.— В кн.: Растительность СССР, т. 1. М.—Л., 1938.
Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964.
Шмитхюзен И. Общая география растительности. Пер. с нем. М., 1966.
Юркевич И. Д., Голод Д. С., Парфенов В. И. Типы и ассоциации еловых лесов (по исследованиям в БССР). Минск, 1971.
Ярошенко П. Д. Геоботаника. М.—Л., 1961.

## Лесная растительность

Изучение фитоценозов начинается с леса — основного зонального типа растительности. Основоположник учения о лесе Г. Ф. Морозов определил лес как сообщество, или такое соединение древесных растений, в котором они взаимно влияют друг на друга, порождая тем самым ряд новых явлений, не свойственных одинаково растущим деревьям. Лес — основа зеленого покрова Земли, главный компонент географического ландшафта. Он оказывает решающее влияние на гидрологический режим рек и

водоемов, защищает почву от эрозии, влияет на химический состав атмосферы, является средой обитания диких зверей и птиц, имеет большое санитарно-гигиеническое и эстетическое значение.

Общая площадь лесов на земном шаре—3922 млн. га, что составляет 29% всей суши (География лесных ресурсов земного шара, 1960).

Лесистость территории Советского Союза — 33,5%, площадь лесов — 746,2 млн. га.

## Леса Белоруссии

В прошлом леса покрывали всю территорию республики, за исключением отдельных участков пойм рек и открытых болот. Теперь леса занимают 6,7 млн. га, что составляет 32,2% площади Белоруссии. Их средний возраст 36 лет, бонитет (показатель продуктивности древостоя) II.4, полнота (степень заполнения площади деревьями) 0,66, запас древесины 98 м$^3$/га (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965). В эксплуатационных лесах республики ежегодно заготавливается 10 млн. куб. м древесины. Всего в лесах и кустарниковых зарослях БССР естественно произрастает 28 древесных и более 70 кустарниковых, полукустарниковых и кустарничковых видов (И. Д. Юркевич, 1972; приложение 3). Основными лесообразователями наших лесов являются сосна обыкновенная, ель обыкновенная, береза повислая и пушистая, ольха черная, дуб черешчатый и осина (табл. 1).

Сравнительно небольшие площади занимают леса из граба, ясеня, клена, липы, а в поймах рек изредка встречаются тополевники (тополь белый и черный) (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965).

Зонально выраженные геоморфологические, почвенно-гидрологические и климатические условия республики определяют зональность ее растительности. Она выражается в том, что в направлении с севера на юг элементы бореальной флоры постепенно исчезают, уступая место западноевропейским и даже лесостепным видам (О. С. Полянская, 1931). В соответствии с этим восточноевропейские леса южнотаежного типа с преобладанием сосны и ели сменяются формациями западноевропейского типа с широким участием дуба и его спутников (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965). По территории Белоруссии

проходит южная граница ареала ольхи серой, северная граница ареалов граба и вяза пробкового (*Ulmus suberosa* Moench), южная граница сплошного распространения ели. Зональное распространение имеют также многие виды кустарников и кустарничков: можжевельник обыкновенный, ракитник русский (*Cytisus ruthenicus* Fisch.), дрок красильный, дрок германский (*Genista germanica* L., рис. 35), бересклет европейский, жимолость лесная (*Lonicera xylosteum* L.), дерен кроваво-красный, болотный мирт обыкновенный, водяника черная, линнея северная (*Linnaea borealis* L.), жарновец метельчатый, роза мягкая (*Rosa mollis* Smith) и другие виды.

Таблица 1

**Характеристика лесов БССР по преобладающим породам, %**

| Порода | Площадь | Запас |
|---|---|---|
| Сосна обыкновенная | 56,30 | 55,4 |
| Ель обыкновенная | 9,15 | 12,2 |
| Береза повислая | 8,50 | 11,5 |
| » пушистая | 7,23 | 11,5 |
| Ольха черная | 9,72 | 9,6 |
| « серая | 0,45 | 0,3 |
| Дуб черешчатый | 4,56 | 5,4 |
| Осина | 3,54 | 4,2 |
| Граб обыкновенный | 0,25 | 0,4 |
| Ясень обыкновенный | 0,22 | |
| Клен остролистный | 0,01 | |
| Липа мелколистная | 0,03 | |

Географического анализа заслуживают в первую очередь два центрально-восточноевропейских бореальных вида с разорванным ареалом: ель европейская и ольха серая. Ель растет в трех изолированных областях Европы: бореальной (скандинавско-восточноевропейской), карпатской и альпийско-балканской. К бореальной области распространения ели относится Белоруссия. Здесь ель является доминантом и эдификатором. Но широкое распространение вид получил не по всей территории Белоруссии. Постепенно с продвижением на юг участие ельников в лесах республики убывает. По линии Каменец, Детковичи, Мотоль, Логишин, Лунин, Лунинец (Брестская обл.), Гоцк (Минская обл.) северный берег оз. Червоного, Копцевичи, Комаровичи, Червоная Слобода, Демьянки (Гомельская обл.) проходит граница сплошного распространения ели в Белоруссии. Южнее этой линии участие ели в лесах менее 1%. Только в оптимальных условиях произрастания она растет в виде островных местонахождений, которых в Белорусском Полесье имеется 32 (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1960, 1962).



Рис. 35. Дрок германский

На Украине проходит южная граница островного распространения ели, за которой следует безъельный разрыв, или дизъюнкция ее ареала.

Продвижение ели на юг лимитируется причинами климатического порядка (температура и влажность воздуха). Однако, как отмечают И. Д. Юркевич и В. С. Гельтман (1965), их влияние сказывается не прямо, а на фитоценотической обстановке, неблагоприятной для ее успешного роста. Ель на пределе своего ареала растет в хороших условиях, где она способна конкурировать с другими видами за фитоценотическое господство.

С продвижением на юг чистые еловые леса обогащаются широколиственными породами.

В северной половине республики растет ольха серая, нередко господствуя в фитоценозах. Продвижение ее на юг ограничивается недостаточной относительной влажностью воздуха, дефицитом влаги и сравнительно большой суммой температур. Южная граница ее ареала соответствует изолинии суммы активных температур выше 10 °С, равной 2200°, и проходит через Луды, Воложин,



Рис. 36. Граб обыкновенный

Негорелое, Колодищи, Смолевичи, Борисов, Крупки, Бобр, Могилев, Кричев и Климовичи (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965).

В отличие от ели и ольхи серой, типично восточноевропейских бореальных видов, граб обыкновенный (рис. 36) заходит в Белоруссию с запада, занимая южную половину республики. Северная граница его сплошного распространения определяет в Белоруссии границу широколиственных лесов европейского типа. Она проходит примерно через Луды, Шацк, Налибоки, Кличев, Чечевичи, Новый Быхов, Кляпино (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965). Граб — теплолюбивый западноевропейский вид. У северо-восточной границы ареала кустится и растет в виде подлеска.

По мере движения с севера на юг увеличиваются площади, занятые дубравами, изменяется их фитоценотиче-

ская структура. Если в Белорусском Поозерье участие дубрав в лесах составляет в среднем 0,34%, то дубравы в Брестском Полесье занимают 7,7, а в Приднепровских лесах (Гомельское Полесье) — 14,7%. Благоприятные же для роста дуба почвы более широко распространены в северной Белоруссии, чем в Полесье. Еловые дубравы севера республики в центральной ее части сменяются слово-грабовыми, а на юге распространены грабовые дубравы (рис. 37). В южных дубравах граб образует хорошо выраженный второй ярус, а иногда достигает высоты первого яруса.

Определенные закономерности распространения в БССР характерны для многих других растений. Только в Беловежской пуще и в районе Малориты Брестской области совместно с дубом черешчатым растет дуб сидячецветный. Не заходит севернее устья Припяти (район пристани Глебовка) также западноевропейский вид клен татарский (*Acer tataricum* L.).

С продвижением с севера на юг в лесах республики



Рис. 37. Дубрава злаковая



Рис. 38. Роза войлочная

постепенно уменьшается количество можжевельника обыкновенного, выпадают жимолость лесная, линнея северная, водяника черная. Древостой и подлесок южной части обогащаются многими «южными» и «западными» видами, такими как вяз пробковый, берест, бересклет европейский, дрок германский и красильный, жарновец метельчатый, ракитник русский, роза мягкая и войлочная (*Rosa tomentosa* Sm., рис. 38), дерен кроваво-красный и др.

Растительность Белоруссии имеет четкую зональную выраженность. На ее территории выделены три геоботанические подзоны (рис. 39): 1) подзона дубово-темнохвойных лесов, 2) подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов и 3) подзона широколиственно-сосновых лесов. В пределах подзон орографические, эдафические и климатические особенности отдельных районов обусловливают внутризональные различия в составе лесов, что позволило выделить семь геоботанических округов: Западно-Двинский, Ошмянско-Минский и Оршанско-Могилевский в северной, Неманско-Предполесский и Березинско-Предполесский в центральной, Бугско-Полесский и Полесско-

Приднепровский в южной подзоне (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965, 1969). Последние в свою очередь разграничены на геоботанические районы (см. рис. 39).

Подзона дубово-темнохвойных лесов занимает Белорусское Поозерье и основные высоты центрального водораздела Белоруссии: Оршанскую и Минскую возвышен-

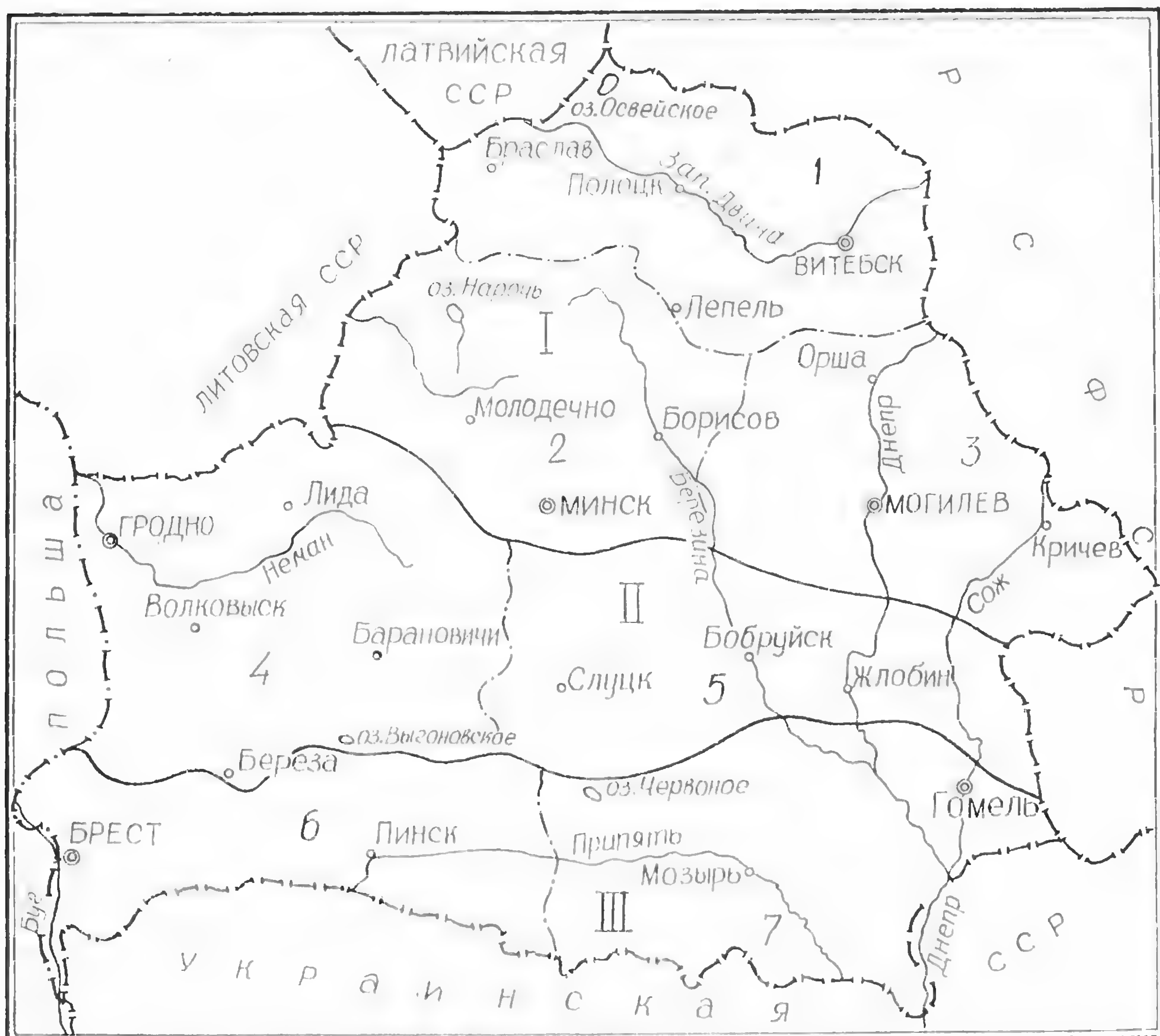



Рис. 39. Геоботаническое районирование Белорусской ССР

Подзоны: I — широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных лесов); II — еловс-грабовых дубрав (грабово-дубово-темнохвойных лесов); III — грабовых дубрав (широколиственно-сосновых лесов). Лесорастительные районы: *1*—Западно-Двинский, *2*—Ошмянско-Минский, *3*—Оршанско-Могилевский, *4*—Неманско-Предполесский, *5*—Березинско-Предполесский, *6*—Бугско-Полесский, *7*—Полесско-Приднепровский

ности, Ошмянские гряды, а также Оршанско-Могилевское плато и северную, наиболее приподнятую часть Центрально-Березинской равнины. С юга она ограничена северной границей ареала граба. В подзоне насчитывается 1115 видов, 75 из которых не известны в других подзонах (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972).



Рис. 40. Жимолость лесная

Леса района имеют черты южнотаежных лесов Восточной Европы. В них наиболее полно представлены бореальные виды: ель обыкновенная, ольха серая, можжевельник, линнея северная, водяника черная, жимолость лесная (рис. 40), гудайера ползучая, плаун баранец, астрагал датский.

Подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов включает северную окраину Приднепровской низменности, южную часть Центрально-Березинской равнины, равнинные пространства Предполесья, а также Неманскую низменность и ограничивающие ее с юга возвышенности западной части Белорусской гряды. Она охватывает центральную территорию между северной границей ареала граба и южной границей сплошного распространения ели. В подзоне отмечено 1108 видов растений (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972).

Для растительности подзоны характерны переходные черты от южнотаежных темнохвойных лесов к западноевропейским широколиственным. В подзоне заметно уменьшается количество ели, увеличивается количество дуба. Здесь не растет ольха серая, но имеется граб. Если

ельники в Ошмянско-Минском районе занимают 15,4% лесопокрытой площади, то в Неманско-Предполесском — 9,5%, а удельный вес дубрав повышается с 0,9 до 3,4% (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965). Изменяется состав основных формаций, их структура. В составе дубрав ель, граб. Увеличивается примесь широколиственных пород, появляется вяз пробковый. В подлеске все чаще встречается бересклет европейский, а в более южных районах — дерен кроваво-красный, роза мягкая.

Примесь широколиственных пород характерна также для хвойных формаций. В сосновых лесах появляется дрок, затем ракитник. По опушкам и полянам дрок красильный нередко образует густые заросли. В подлеске уменьшается количество можжевельника. Заметно возрастает роль западноевропейских и лесостепных видов, таких как арника горная, подмаренник весенний (*Galium* L.), черноголовка крупноцветковая (*Prunella grandiflora vernum* L.), венечник ветвистый (*Anthericum ramosum* (L.) Jacq.), булавоносец седой (*Corynephorus canescens* (L.) P.), смолевка армериевидная (*Silene armeria* L.), клевер Литвинова (*Trifolium litwinowii* Jljin), ластовень лекарственный, лилия саранка, горошек кашубский и др. Редко, но еще встречаются в этой подзоне плаун баранец и линнея северная.

Подзона грабовых дубрав занимает северную часть Полесской низменности (Брестское, Пинское, Мозырское, Деснинское Полесье). И хотя подзона по геоморфологии, климату и почвам наиболее однородна, ее растительность по разнообразию фитоценозов и составу флоры наиболее богата. В подзоне отмечено 1176 видов (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972).

Для подзоны характерны грабовые дубравы без ели, с примесью широколиственных и мелколиственных пород, богатым подлеском. В Бугско-Полесском лесорастительном районе участие дубрав в лесах больше почти в два раза, чем в Неманско-Предполесском районе. Это составляет примерно 12% всех дубрав республики (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965). Около 50% лесопокрытой площади занимают сосновые леса. По видовому составу они наиболее богаты. В лучших местообитаниях в первом ярусе вместе с сосной растет дуб. В древостое возможна примесь граба, береста, вяза пробкового. В подлеске вместе с обычными подлесочными видами



Рис. 41. Ракитник русский



Рис. 42. Лапчатка белая



Рис. 43. Рододендрон желтый

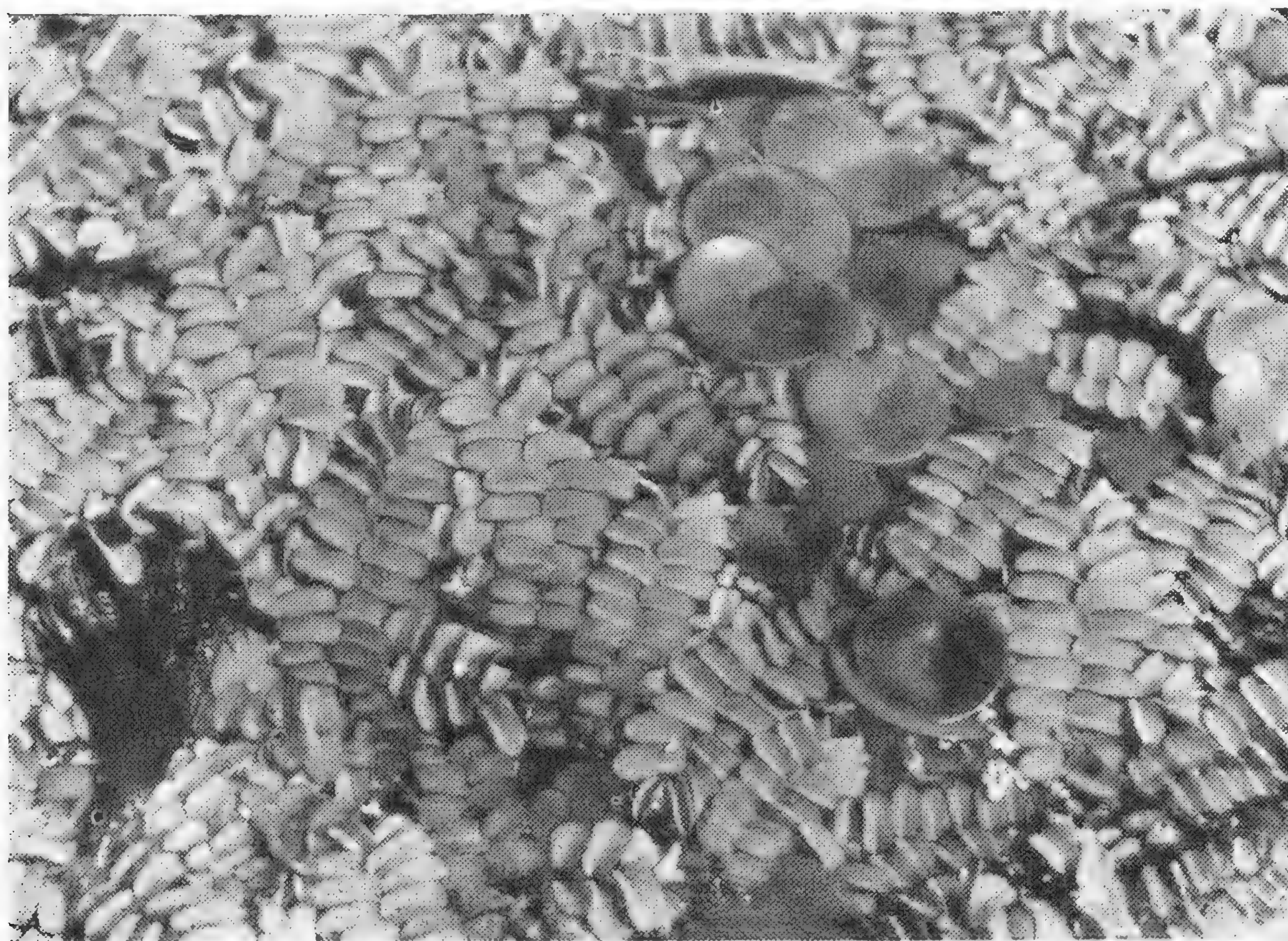


Рис. 44. Сальвиния плавающая

встречаются дрок красильный и ракитник русский (рис. 41). В травостое сосняков появляется много лесостепных и степных растений.

В подзону грабовых дубрав уже не заходят наиболее характерные таежные виды, но зато наряду с неморальными видами значительное место в покрове занимают сарматские и понтические растения. Из «южных» видов здесь произрастают лапчатка белая (*Potentilla alba* L., рис. 42), таволга шестилепестная, вязель разноцветный, льнянка дроколистная, коровяк метельчатый, подорожник индийский, наголоватка васильковидная (*Jurinea cyanoides* (L.) Rchb.), тимофеевка степная, блошница обыкновенная (*Pulicaria vulgaris* Gaertn.), полынь австрийская, гипсолюбка метельчатая (*Gypsophila paniculata* L.), дубровник чесночный (*Teucrium scordium* L.), кровохлебка лекарственная. Из реликтов отмечены рододендрон желтый (*Rhododendron luteum* Sweet, рис. 43), волчеягодник боровик (*Daphne cneorum* L.). В некоторых озерах и реках Полесья растут сальвиния плавающая (рис. 44) и альдрованда пузырчатая.

Исходя из общих закономерностей растительности Белоруссии изучается лесная растительность района практики. На конкретных фитоценозах рассматриваются особенности лесорастительного округа и геоботанической подзоны.

### Типы леса

Изучение лесной растительности предполагает обязательное знакомство с основами лесной типологии, первоначальной задачей которой было расчленение леса на однородные в природном и хозяйственном отношении объекты по внешним признакам. В настоящее время учение о типах леса включает не только классифицирование лесов, но и полную характеристику природных компонентов, составляющих лес, рассмотрение многообразных взаимосвязей между растительностью и средой обитания в пределах каждого типа, экологических связей типов между собой, их сукцессионных изменений.

Тип леса — это объединение участков леса (отдельных лесных биогеоценозов), однородных по составу древесных пород, общему характеру других ярусов расти-

тельности, по фауне, комплексу лесорастительных условий (климатических, почвогрунтовых и гидрологических), взаимоотношениям между растениями и средой, восстановительным процессам и направлению смен на этих участках леса, а следовательно, требующих при одинаковых экологических условиях одинаковых лесохозяйственных мероприятий (В. Н. Сукачев, С. В. Зонн, 1961). Тип леса — это тип лесных биогеоценозов.

Основными типами лесов Белоруссии, по данным И. Д. Юркевича и В. С. Гельтмана (1965), являются: 1) сосняки лишайниковый, вересковый, брусничный, мшистый, орляковый, кисличный, черничный, приручейно-травяной, долгомошный, багульниковый, осоково-сфагновый, сфагновый; 2) ельники брусничный, мшистый, орляковый, кисличный, снытевый, крапивный, папоротниковый, приручейно-травяной, черничный, долгомошный, осоково-сфагновый; 3) дубравы орляковая, кисличная, снытевая, крапивная, папоротниковая, черничная, луговиковая, пойменная; 4) черноольшаники кисличный, снытевый, крапивный, папоротниковый, приручейно-травяной, таволговый, осоковый, болотно-папоротниковый, черничный, пойменный.

Тип леса однороден, но не тождествен на всем протяжении по взаимодействующим компонентам. Он характеризуется определенной экологической и фитоценотической амплитудой присущих ему признаков (В. С. Гельтман, 1974). Возможны, например, некоторые различия в богатстве и влажности почв, которые, однако, не выходят за пределы однородности ее, присущей данному типу (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1965). Причиной различий может быть разнообразие фитоценотических условий биогеоценоза (разница в возрасте, сомкнутости полога доминанта, наличие или отсутствие семенных деревьев и пр.). В связи с этим в одном типе леса возможно существование нескольких ассоциаций.

Ассоциации типа леса различаются по примеси к основному эдификатору древесного яруса других пород, сочетанию и обилию растений подроста, подлеска или напочвенного покрова.

Ассоциация является конкретной формой существования типа леса, его вариантом (подтипом) и не может быть отождествлена с типом леса в целом. Нельзя одной ассоциацией охарактеризовать тип леса в полном его

объеме. Однако это не противоречит тому, что в каждом конкретном случае мы можем говорить о типе леса, выраженном через одну из его ассоциаций (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1970). В сосняке черничном вполне обычны ассоциации сосняк черничный, сосняк березово-черничный, сосняк можжевельниково-черничный, сосняк елово-черничный, сосняк бруснично-черничный. Существует мнение, согласно которому тип леса отождествляется с ассоциацией.

Различают коренные и производные типы леса. Коренными следует считать типы, устойчиво и длительно существующие при данных условиях произрастания. Внутренняя структура их исключает прогрессирующее развитие сукцессионных * явлений. В производных типах леса протекают (либо потенциально возможны) восстановительно-сукцессионные процессы, приводящие к смене эдификаторов. В Белоруссии коренными являются типы формаций сосновых, еловых, дубовых, ясеневых, черноольховых и пушистоберезовых лесов, а производными — типы формаций бородавчатоберезовых, осиновых, сероольховых, грабовых и некоторых других широколиственных лесов (В. С. Гельтман, 1974). В некоторых случаях коренная порода может образовать производный тип леса. В природе, как правило, чередуются коренные и производные типы, что благоприятствует росту лесных насаждений.

Типы леса выделяются по составу древостоя и его таксационным показателям (запас древесины, бонитет), индикаторам напочвенного покрова, подлесочного яруса и почвенно-гидрологическим условиям. Наименование их дается по преобладающей древесной породе и растению индикатору напочвенного покрова.

Основным пособием при выделении типов леса в натуре в условиях БССР являются лесотипологические таблицы, разработанные И. Д. Юркевичем (1969, 1972) (приложение 3).

Чтобы решить вопрос о принадлежности сопоставляемых участков леса к одному и тому же или к разным типам, Л. П. Рысин (1974) предлагает принимать во внимание следующее: 1) наличие в древостое одной и той же

---

* *Сукцессии* — изменения растительного покрова, при которых одни сообщества сменяются другими.

господствующей породы, хотя его состав может быть несколько неоднородным; 2) в пределах одного класса возраста различие в бонитете господствующей породы не выходит за пределы класса; 3) наличие одних и тех же ярусов растительности; в отдельных случаях этот показатель может не учитываться (в березняке кисличном ярус ели может быть, а может отсутствовать); 4) при достаточно выраженной парцеллярной структуре принадлежность основных (наиболее характерных) парцелл к одним и тем же их типам; 5) коэффициент флористического сходства составляет не менее 50%, причем ценотическая значимость «общих» видов практически не меняется (сохраняются в целом однозначными оценки их обилия, встречаемости, проективного покрытия и жизненности); 6) почвы принадлежат к одной и той же почвенной разновидности; почвенные разрезы имеют аналогичное морфологическое строение, что свидетельствует о наличии одних и тех же генетических горизонтов при сходной их мощности и аналогичном механическом составе.

В процессе практики студенты должны ознакомиться с основными типами леса по формациям и научиться правильно их выделять.

**Литература**


Гельтман В. С. Теоретические основы лесотипологических исследований в Белоруссии. — «Экология», 1974, № 1.

География лесных ресурсов земного шара. Сокращ. пер. с англ. М., 1960.

Козловская Н. В., Парфенов В. И. Хорология флоры Белоруссии. Минск, 1972.

Палянская О. С. Склад флоры Беларусі і геаграфічнае пашырэнне паасобных раслінных відаў. Мінск, 1931.

Рысин Л. П. Тип леса (о содержании и объеме этого понятия). — В сб.: Современные вопросы лесоведения и лесной биогеоценологии. М., 1974.

Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. Изд. 2-е. М., 1961.

Юркевич И. Д. Лесотипологические таблицы. Минск, 1969.

Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Минск, 1972.

Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности. Минск, 1965.

Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Лесная растительность. — В кн.: Растительный покров Белоруссии. Минск, 1969.

Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Соотношение понятий

лесная ассоциация и тип леса (в связи с исследованиями типов леса).— «Ботан. журн.», 1970, т. 55, № 1.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Новые данные о южной границе сплошного распространения и островных местонахождениях ели в Белорусском Полесье. — «Докл. АН БССР», 1960, т. 4, № 7.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Распространение ели в БССР. — В кн.: Лесоводственная наука и практика. Минск, 1962.

## Луговая растительность

По происхождению, экологическим особенностям, а также по флористическому составу, ритму сезонного развития и многим другим показателям луга весьма сложны и разнообразны.

Наряду с первичными (луга пойм) имеются вторичные луга, возникшие на месте лесов, болот, озер, степей и в результате хозяйственной деятельности человека. Кроме хорошо сформировавшихся образований — луговых фитоценозов, в природе есть луга в стадии становления и различные переходные образования между лугами и степями, а также травянистыми болотами, саваннами и даже лесами, где имеется травянистая растительность (Т. А. Работнов, 1974). В связи с этим пока нет единого определения понятия луг. А. П. Шенников (1941) называет лугами ассоциации травянистых многолетних мезофитов. По определению Л. Г. Раменского, луга — это угодья высокого, но не избыточного и относительно обеспеченного увлажнения, без резко выраженной летней засухи, с почвами не очень кислыми, резко щелочными или резко засоленными, несущие травостои, нормально образованные в основном многолетними мезофитными травами, вегетирующими весь вегетационный период без значительной летней депрессии. Под мезофитами следует понимать растения только среднего водного довольствия, без учета отношений к аэрации (доступу воздуха), теплу и минеральному питанию (Т. А. Работнов, 1974).

Луг называют сенокосным угодьем и пастбищем. Эти понятия связаны не с растительностью, а с типом использования ее. Сенокосами могут быть не только луга, но и степи, травяные болота.

Природные сенокосы и пастбища в нашей стране занимают 373,2 млн. га, из них под пастбищами—324,1 млн., под сенокосами — 49,1 млн. га (Н. Г. Андреев, 1974).

По происхождению материнской породы и положению на основных формах рельефа все луга делятся на два класса: материковые и пойменные (аллювиальные). Материковые луга не затапливаются водами и не имеют, следовательно, аллювиальных наносов. По условиям увлажнения они делятся на суходольные и низинные.

## Луга Белоруссии

Естественные луговые угодья республики дают основную массу грубых кормов для животноводства. Они имеют большое противоэрозионное значение, отличаются богатством не только ценных кормовых, но и медоносных, лекарственных и декоративных растений.

В Белоруссии луга занимают более 3,5 млн. га, что составляет 17,4% общей площади республики. Преобладают суходольные (47,8%) и низинные луга (43,5%). На долю пойменных лугов приходится 8,7% (Е. А. Круганова, 1969).

**Суходольные луга** развиваются на буграх, плоских равнинах, верхних и средних частях склонов, днищах слабых понижений, на подпойменных террасах. Они формируются на месте вырубленных лесов. Увлажняются главным образом атмосферными водами. Грунтовые воды на суходолах находятся глубоко и в водоснабжении растений особого значения не имеют, поэтому водный режим их неустойчивый. Выпадающие осадки и воды тающего снега быстро впитываются в глубь грунтов или стекают по поверхности склонов. В условиях Белоруссии почвы их дерново-подзолистые, разной степени оподзоленности, в большей или меньшей степени оглеенные, от песчаных до глинистых, как исключение дерново-карбонатные (Е. А. Круганова, 1969). Суходольные луга чаще всего у нас малоконтурны, вкраплены в виде небольших участков среди полей и в значительной степени закустарены.

Различают пять типов суходольных лугов. Приводим их краткую характеристику по А. М. Дмитриеву (1948) с указанием наиболее характерных растений-индикаторов при их выделении.

*Абсолютные суходолы* занимают наиболее возвышенные местоположения с сильным дренажем и поверхностным стоком. Растительность — изреженное низкорослое

ксерофитное мелкотравье: полевица тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.), овсяница овечья, чабрец, клевер горный, ястребинка волосистая, лапчатка серебристая, подорожник средний (*Plantago media* L.) и др. Это наиболее бедные (урожай 2—3 ц/га) и наименее ценные луга.

*Нормальные суходолы* занимают ровные отлогие склоны водоразделов, возвышенные равнины с умеренными водными режимами. Растительность — сомкнутое, низкорослое, разнотравно-злаковое или бобово-злаково-разнотравное пестротравье: душистый колосок, мятлик луговой, тимофеевка луговая, гребенник обыкновенный (*Cynosurus cristatus* L.), клевера, бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifraga* L.), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* Lam.), василек луговой (*Centaurea jacea* L.). Луга малопродуктивны.

*Суходолы временно избыточно увлажняемые* формируются на водораздельных плоских равнинах и понижениях с незначительной водосборной площадью. Весной и осенью они избыточно увлажненные, что ведет к оголению почв. Летом влажность нормальная. Возможно временное поверхностное заболачивание. Растительность разнотравно-осоково-злаковая или злаково-осоковая. В травостое растения суходольного и сырого низинного луга: клевера, таволга, гравилат, ситники, осоки, щучка, полевица собачья, мятлик луговой и мятлик обыкновенный (*Poa trivialis* L.). Луг удовлетворительного качества.

*Суходолы долинные* расположены в незаливаемых частях долин малых и средних рек. Приурочены обычно к прирусловой или центральной части поймы. Почвы плодородные, увлажненные. Растительность бобово-злаковая, разнотравно-бобово-злаковая: клевера, горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.), тимофеевка, овсяница луговая, мятлик луговой, гребенник, полевица белая, ежа сборная. Луга хорошего качества.

*Суходолы ложбинно-овражные* расположены в ложбинах с хорошим уклоном дна, по задернованным склонам и днищам оврагов. Значительную роль в увлажнении играют воды поверхностного стока. Растительность разнотравно-злаковая (тимофеевка, овсяница луговая, ежа сборная, полевица белая). Луга среднего качества.

Наиболее широко распространены суходолы в северной части БССР, где они занимают около 70% лугового

фонда и приурочены к хорошим дренированным водоразделам с богатыми суглинистыми почвами. По мере продвижения на юг возрастает доля низинных лугов, а доля суходолов уменьшается до 21—18%.

Растительность суходолов республики представлена крупнозлаковыми, мелкозлаковыми и мелкотравными лугами. Приводим их краткую характеристику по данным Е. А. Кругановой (1964).

*Крупнозлаковые* луга встречаются крайне редко и на очень ограниченной площади. Они развиваются на дерново-перегнойно-глеевых и дерново-карбонатных почвах со значительным содержанием гумуса, слабокислой или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора. Доминантами этих лугов являются тимофеевка луговая и овсяница луговая. Травостой богатый. Урожай сена 20—25 ц/га.

*Мелкозлаковые* луга широко распространены на дерново-подзолистых почвах разного механического состава и степени оподзоленности. Они представлены гребенниковыми, тонкополевицевыми, душистоколосковыми, трясунковыми и белоусовыми лугами.

Гребенниковые луга (*Cynosureta cristati*) встречаются крайне редко. В виде небольших пятен или узких полос отмечены по склонам оврагов.

Тонкополевицевые луга (*Agrostideta tenuisae*) развиваются на залежах трех-, пятилетней давности. В сукцессионном ряду луговых ассоциаций представляют собой первую стадию в развитии луговой растительности на залежи. У нас обычно щавельково-полевицевые, нивяниково-полевицевые, разнотравно-полевицевые и бобово-разнотравно-полевицевые луга. Продуктивность тонкополевицевых лугов невысокая — 10—12 ц/га сена.

Душистоколосковые луга (*Anthoxantheta odorati*) распространены широко. Они сменяют тонкополевицевые луга там, где обедняются почвы и утолщается дернина. В составе растительности в небольшом количестве, кроме душистого колоска (рис. 45), имеются бобовые, злаки, весьма характерны мелкие осоки (осока черная, просяная, заячья — *Carex leporina* L., бледноватая — *C. pallescens* L., реже желтая) и мхи. Урожайность сена — 8—10 ц/га.

Трясунковые луга (*Brizeta mediae*) занимают местообитания более увлажненные, чем луга предыдущей



Рис. 45. Душистый колосок обыкновенный

группы, иногда с признаками заболачивания. Это луга, переходные от суходольных к низинным.

Белоусовые луга (*Nardeta strictae*) являются стадией деградации суходольных мезофитных лугов на дерново-подзолистых кислых, бедных почвах. Белоусники малопродуктивны (4—7 ц/га) и нуждаются в коренном улучшении.

*Мелкотравные* луга развиваются при нерациональном пастбищном использовании. Обычно это выгоны, прилегающие к населенным пунктам. Травостой мозаичный. На более богатых почвах имеются ценные злаки и бобовые. Моховой покров незначителен или отсутствует. Урожайность 10—12 ц/га.

**Низинные луга** занимают пониженные элементы рельефа. Приурочены к плоским низинам, глубоким котловинам, нижним частям склонов, незатопляемым долинам малых рек. Для них характерно избыточное грунтовое увлажнение. В связи с высоким уровнем грунтовых вод низинные луга постоянно увлажнены. Почвы их более плодородны. Натечные воды с вышележащих форм рельефа несут в значительном количестве элементы ми-

нерального питания. Однако их потенциально богатые почвы в результате избытка влаги заболачиваются, а луговые растения вытесняются болотными видами. По происхождению низинные луга вторичны. Они сформировались на месте крупнотравных лесов или торфяников (А. П. Шенников, 1941).

Выделяется семь типов низинных лугов. Приводим характеристику основных шести типов по данным А. М. Дмитриева (1948).

*Ложбинные влажные и сырые луга* расположены в более или менее широких западинах и ложбинах. Дернина довольно мощная, часто кочковатая. Растительность разнотравно-злаковая: горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.), лютики, манжетки, щучка, лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L., рис. 46), мелкие осоки.

*Овражно-мелкодолинные луга избыточного увлажнения* занимают небольшие и неглубокие овраги, долины. Растительность осоково-злаковая с примесью влаголюбивого крупного разнотравья.

*Нормальные низинные луга* залегают в широких и глубоких долинообразных низинах, не имеющих русла или со слабо выявленным, замытым руслом. Они хорошо увлажнены. Почвы богаты органическими веществами. Дернина сплошная, плотная. Растительность злаковая, разнотравно-бобово-злаковая, разнотравно-осоково-злаковая. Разнотравье представлено влаголюбивыми и широколистными видами.

*Долинные сырые луга* занимают долины средних и малых рек с делювиальными или делювиально-аллювиальными отложениями. Растительность осоково-злаковая с примесью влаголюбивого разнотравья: щучка, овсяница луговая, овсяница красная, осоки, таволга, валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), лютики, горец змеиный.

*Низинные мокрые луга* приурочены к устойчиво избыточно увлажненным почвам с признаками заболачивания. Растительность этих лугов злаково-осоково-разнотравная.

*Низинные заболоченные луга* залегают в речных и приозерных долинах в непосредственной близости к руслу, подтопляющему луг. Весной заливаются талыми водами. Увлажнение избыточное. Почвы иловато-торфянисто-глеевые, лугово-болотные. Растительность — злаково-

Рис. 46. Лисохвост луговой



разнотравно-осоковое крупнотравье. Наиболее широко низинные луга распространены на юге республики (73% лугового фонда), где представлены в основном злаковыми, мелкоосоковыми и влажноразнотравными лугами. Приводим их краткую характеристику по данным Е. А. Кругановой (1969).

*Злаковые* (щучковые — *Deschampsieta caespitosae*) *луга*. Широко распространены в северной и центральной частях республики. Развиваются на плоских понижениях, подошвах склонов, возле болот. Различают крупнозлаковые, влажноразнотравные и крупноосоковые щучники. Поверхность этих лугов обычно кочковатая. Урожайность 10—15 ц/га.

*Мелкоосоковые луга.* Наиболее характерны для Полесья. В их составе черноосочники (*Cariceta nigrae*), просяноосочники (*Cariceta paniceae*) и желтоосочники (*Cariceta flavae*). В травостое осоки, некоторые злаки, бобовые, луговое и болотное разнотравье.

*Влажноразнотравные луга.* Занимают широкие влажные и сырые низины, чередующиеся с моренными холмами. Особенно характерны для центральной части БССР (Ошмянско-Минский геоботанический округ). Почвы этих лугов дерново-глеевые, торфянисто-глеевые, средне- и слабокислые. Среди них наиболее распространены раковошейковые луга (горец змеиный, горицвет кукушкин — *Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br., лютик едкий, щавель обыкновенный, осока черная, осока просяная, осока двудомная — *Carex dioica* L.). Реже встречаются вязолистно-таволговые луга (таволга вязолистная, гравилат речной, сабельник болотный — *Comarum palustre* L., вахта трилистная).

**Пойменные луга.** Удельный вес пойменных лугов в СССР составляет всего около 8% естественных кормовых угодий, но они дают около 50% сена естественных лугов (Н. Г. Андреев, Д. В. Якушев, 1973). Среди лугов Белоруссии они также наиболее продуктивные. Размещаются в долинах рек, озер на аллювиальных отложениях. К пойменным следует относить луга, расположенные на первой современной аллювиальной террасе. Они бывают пойменными (заливными), а среди них могут встречаться незаливаемые (или редко заливаемые) луговые участки.

Сама пойма является производным реки. Особенности ее работы и геологического строения террасы определяют черты поймы. По многим причинам поймы особенно благоприятны для развития травянистой растительности. Они хорошо увлажнены, а почвы их достаточно плодородны. Не только пойменные воды, но и воды поверхностного и грунтового стока пополняют пойму минеральными веществами.

Однако продолжительное весеннее затопление (поемность), а также большое отложение аллювия обедняют травостой лугов. Вследствие долгопоемности на лугах Днепра, например, полностью исчезли бобовые и мхи, беден состав разнотравья. В травостое преобладают злаки, дающие монотонные однообразные аспекты (И. Д. Юркевич, Е. А. Круганова, Н. А. Буртыс, 1969).

По строению, размерам, паводковому режиму (продолжительность и глубина затопления, водный баланс водосборного массива) и другим показателям поймы весьма разнообразны, поэтому классификация их затруднена. Оригинальную классификацию пойм предложил В. Р. Вильямс. Он выделял в пойме три основные части (зоны): прирусловую, центральную и притеррасную. Каждая из них не является однородной, а включает луга высокого, среднего и низкого уровней. Выраженность отмеченных зон пойм у разных рек неодинакова.

Вблизи русла реки, где скорость течения воды наибольшая, откладываются крупные частицы аллювия — пески, супеси. Здесь пойма значительно нарастает вверх и достигает самого высокого положения над рекой. В результате формируется прирусловая часть поймы. По сравнению с другими частями поймы она имеет наименьший поперечник и наиболее приподнята. Обычно в поймах маленьких рек, особенно лесных, прирусловая часть сводится только к береговому валу из почти неотсортированного материала. В народе его называют «бичевник».

Прирусловая зона характеризуется развитым мезорельефом. Высокие и крутобокие гривы чередуются с глубокими понижениями. Почвы здесь неразвитые. Преобладают песчаные почвогрунты как результат постоянного погребения почв наносами. Дренаж хороший, заболоченность незначительная. В связи с геоморфологической и экологической неоднородностью на ней выделяют пять типов местообитаний: гривы — практически незаливаемые, наиболее возвышенные, бедные, сухие участки; прирусловые луга высокого уровня — менее высокие плоские гривы, периодически заливаемые; прирусловые луга среднего уровня — ровные, плоские, пониженные части рельефа, заливаемые на две-три недели; межгривные понижения, или луга, заливаемые продолжительно и глубоко; прирусловые луга низкого уровня — пониженные участки непосредственно у русла (А. М. Дмитриев, 1948).

Подальше от русла в связи с уменьшением скорости течения полых вод осаждаются более мелкие частицы (в основном пылеватые суглинистые и глинистые). Высота поймы заметно меньше, рельеф сглаживается, нарастание в высоту незначительное. В большинстве случаев центральная часть занимает основную часть поперечни-

ка поймы и расположена ниже самой реки. Она характеризуется плосковолнистым рельефом. В плоских обширных понижениях вода застаивается, образуя «наливные» озера. В данной части поймы формируются дерновые почвы с преобладанием частиц средней крупности (суглинисто-супесчаные или пылеватые; легкосуглинистые). Они достаточно плодородны, увлажнены, хорошо аэрируемы, весьма благоприятны для роста и развития луговой растительности. В понижениях зоны почвы заболачиваются и формируются болотистые варианты дерновых почв.

Почти аналогично типам местообитаний прирусловой зоны здесь также различают луга на гривах, луга высокого, среднего и низкого уровня.

Притеррасная зона — самая пониженная и отдаленная от русла часть поймы. В половодье сюда приносятся мельчайшие частицы, но в незначительном количестве. Нарастание в высоту практически незаметно. Возможны, правда, выносы с коренных берегов, которые частично заполняют пойму, нарушая местами ее равнинность (делювиальные шлейфы, овражные высоты). Эта часть поймы наиболее увлажнена из-за плохого поверхностного стока, а также постоянного притока грунтовых вод и стока с водораздела. Грунтовые и делювиальные воды несут в пойму большое количество минеральных веществ, поэтому дерново-болотные и торфяно-болотные почвы потенциально плодородны. Они плотные, глинистые, с плохой аэрацией.

В притеррасной зоне различают луга низкого уровня, притеррасные осоковые луга, притеррасные ольховые болота, притеррасные заливные луга на делювии.

Экотопы трех частей поймы резко не разграничены. В отдельные годы и в течение одного года экологические режимы меняются и могут перекрываться. В таком случае, например, почвогрунты притеррасного типа покрываются отложениями центральной зоны. А. П. Шенников (1941) допускает даже, что с изменением русла реки приречная зона может стать приматериковой.

Не всегда все части поймы хорошо выражены, что определяется продолжительностью паводка, скоростью его, строением берегов и другими причинами. Совсем малозаливными являются поймы малых рек, где отложение аллювия выражено слабо. Луга таких пойм ближе к

материковым. Учитывая сказанное, предложенную классификацию поймы следует рассматривать как схему.

Для практических целей представляет интерес классификация пойм по режиму поемности. Различают краткопоемные (заливаемость до 10—15 дней) и долгопоемные луга (заливаются до 35—40 дней и более). Долгопоемные луга располагаются в поймах больших и средних рек, занимая понижения прирусловой и притеррасной зон, а также равнинную часть центральной поймы.

Части поперечного профиля поймы имеют различное производственное значение. Они дают количественно и качественно разную продукцию. Для каждой из них нужна особая система использования и агротехнических мероприятий, поэтому к изучению поймы нужно подходить дифференцированно.

Основные массивы пойменных лугов в Белоруссии приурочены к поймам рек Днепра, Березины, Немана, Припяти и их притоков. Основными их категориями являются остепненные сырейщиковополевицевые (полевица Сырейщикова — *Agrostis syreitschikovii* Smirn., келерия Делявина — *Koeleria delavignei* Czern.), крупнозлаковые гидромезофитные (лисохвост луговой, бекмания обыкновенная — *Beckmannia eruciformis* (L.) Host), крупнозлаковые настоящие (тимофеевка луговая, овсяница луговая), мелкозлаковые психромезофитные (овсяница красная, полевица обыкновенная, душистый колосок, белоус торчащий) и оксиломезофитные луга (щучка дернистая, полевица собачья) (Н. А. Буртыс, 1966; И. Д. Юркевич, Н. А. Буртыс, 1966; Е. А. Круганова, 1968; И. Д. Юркевич, Е. А. Круганова, Н. А. Буртыс, 1969; Е. А. Круганова, 1969; Г. А. Ким, 1971).

## Ботаническая характеристика луговых растений

В составе луговых фитоценозов СССР около 4000 видов, относящихся к 582 родам и 76 семействам. Флористический состав каждого луга определяется составом местной флоры, условиями произрастания, возрастом фитоценозов, а также мерой воздействия на них биогенных и антропогенных факторов. Наибольшее число видов приходится на семейства сложноцветных, злаковых, бобовых, осоковых, лютиковых, норичниковых, зонтичных,

розоцветных, гвоздичных, губоцветных и горечавковых (Т. А. Работнов, 1974).

Около половины видов — типично луговые растения. Остальные виды произрастают также в лесных, болотных, полевых и степных фитоценозах. Около 85% луговых видов — многолетники. Поскольку семенное размножение на лугах затруднено, однолетники встречаются в местах с несомкнутым травостоем или нарушенной дерниной.

На лугах произрастают автотрофы, микотрофы (симбиоз с грибом), бактериотрофы (симбиоз с бактериями или актиномицетами), полупаразиты и паразиты. По сравнению с автотрофами полупаразиты и паразиты занимают незначительное место. Из растений паразитов встречаются повилики и заразихи, из полупаразитов—погремки, очанки, марьянники и мытники. Полупаразиты являются зелеными растениями и сами обеспечивают себя энергетическим материалом. У растений хозяев (злаки, осоки, разнотравье) они заимствуют воду и элементы минерального питания, в связи с чем их корневая система развита слабо. Некоторые виды норичниковых, кроме того, потребляют органические вещества хозяина.

Для многих растений луга характерна микотрофность. Особенно широко распространены микотрофы на лугах умеренного увлажнения и хорошей аэрации. Гриб-симбионт, поселяясь на корнях растений (снаружи корня — эктотрофная, в клетках корня — эндотрофная микориза), улучшает обеспечение высших растений водой и элементами минерального питания. Есть данные, свидетельствующие о том, что гриб синтезирует различные ростовые вещества, витамины, благоприятно влияющие на жизнь трав, а также способствует поглощению минеральных веществ из труднодоступных соединений. Экспериментально доказано, что внесение больших доз минеральных удобрений снижает роль микотрофных грибов (А. П. Демин, 1971). Роль грибных симбионтов более значительна в условиях недостаточного минерального питания. Успешное произрастание наиболее типичных микотрофных растений, например белоуса, в олиготрофных условиях обеспечивается, конечно, ролью грибов.

Микориза отмечена у различных групп растений: лютиковых, розоцветных, бобовых, сложноцветных, губоцветных, норичниковых, зонтичных, горечавковых, перво-

цветных, гераниевых, подорожниковых и др. Характерна она и для многих ценных злаков: пырея ползучего (*Agropyron repens* (L.) P. B.), костера безостого, канареечника тростниковидного (*Digraphis arundinacea* (L.) Trin.), лисохвоста лугового, полевицы белой, ежи сборной, овсяницы луговой, мятлика лугового, тимофеевки луговой и др. Слабо выражена или совсем отсутствует микориза у осоковых, гвоздичных, крестоцветных, хвощовых (Т. А. Работнов, 1974).

Из растений бактериотрофов наиболее важное место в травостое лугов занимают бобовые. Клубеньковые бактерии, поселяясь на корнях растений, фиксируют атмосферный азот. На природных лугах количество фиксируемого азота составляет 30—50, на культурных лугах из бобовых — 100—200 кг/га. В результате отмирания клубеньков и корней почва обогащается соединениями азота.

На очищенных от почвы корневых системах бобовых растений клубеньки хорошо заметны. Однако наличие клубеньков не всегда свидетельствует о том, что растение-хозяин обеспечено азотом. Это зависит от расы клубеньковых бактерий и других факторов. Так, фиксация азота снижается в условиях высокой кислотности, недостаточной аэрации, малого содержания подвижного алюминия по мере увеличения в почве минеральных форм азота и т. д. (Т. А. Работнов, 1974).

Не все виды бобовых являются бактериотрофами. А в последнее время клубеньки обнаружены у многих злаков (лисохвост луговой, мятлик луговой, тимофеевка луговая), осок, разнотравья (подмаренник северный — *Galium boreale* L., дудник лесной — *Angelica silvestris* L. и др.) (Н. М. Савельев, Г. Н. Горбачева, И. Л. Клевонская, 1958; Н. Н. Лащинский, А. В. Ронгинская, 1967).

По кормовому значению среди растений лугов выделяют четыре агроботанические группы: злаки, бобовые, осоковые и разнотравье. Кормовые достоинства растений определяются их поедаемостью, перевариваемостью, питательностью и содержанием витаминов (А. М. Дмитриев, 1948). Хорошими кормовыми травами являются большинство злаков и бобовые, плохими — многие осоки и большинство разнотравья. В основе такого подразделения лежат также биологические и эколого-морфологические признаки. Бобовые характеризуются способностью фиксировать атмосферный азот. У злаков и осок много

общего в морфологии вегетативных органов и вегетативном размножении. Они составляют злаковидный, или «однодольный», тип луговых растений, куда относятся также ожики, ситники, лилейные и некоторые злаковидные двудольные. Бобовые и разнотравье составляют широколистный «двудольный» тип (к нему относятся и широколистные «однодольные» виды) (А. П. Шенников, 1941). Преобладание той или иной группы растений в травостое луга определяет особенности его строения, физиономию и качество сена.

**Злаки.** Мезофильные злаки нередко составляют основную массу травостоя луга — 60—90% (А. М. Дмитриев, 1948). Преобладание злаков в травяных ценозах различного типа обеспечивается хорошей способностью их к вегетативному размножению и развитию в условиях задернения почвы. Они способны создавать высокое насыщение надземной среды листовой поверхностью и тем самым более полно использовать энергию солнечных лучей. Вместе с тем на построение единицы массы надземных органов злаки, а также осоки потребляют значительно меньше азота, чем другие растения луга (Т. А. Работнов, 1974). После скашивания, стравливания, сжигания они хорошо отрастают.

В зависимости от строения подземных органов и их способности к вегетативному размножению различают злаки длиннокорневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые, или дерновинные (рис. 47).

У длиннокорневищных злаков хорошо выражены подземные корневища. Из подземных узлов кущения развиваются надземные побеги на заметном отдалении от материнского побега. Такие растения способны вегетативным путем быстро расселяться в условиях сравнительно рыхлой, хорошо аэрируемой и плодородной почвы, не образуя дернины. К длиннокорневищным злакам относятся костер безостый и мягкий (*Bromus mollis* L., рис. 48), лисохвост луговой, пырей ползучий, мятлик луговой, овсяница красная, вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), полевица белая и др.

Узлы кущения у рыхлокустовых злаков расположены у поверхности почвы. Новые побеги разрывают влагалище, растут наклонно вверх, образуя рыхлый куст (овсяница луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная, душистый колосок, трясунка средняя, полевица тонкая).

У плотнокустовых злаков узлы кущения располагаются на поверхности почвы. Появляющиеся побеги плотно прилегают друг к другу вокруг материнского побега, образуя плотный куст с числом побегов до нескольких сотен и более. Они способны произрастать в условиях недостаточной аэрации. Кислород от листьев к корням поступает по хорошо развитой воздухоносной ткани—аэренхиме. Плотнокустовые злаки (белоус торчащий, щучка дернистая, молиния голубая) лишены возможности быстро занимать территорию с помощью вегетативного размножения.

**Бобовые.** На лугах бобовые встречаются в виде примеси к основному травостою и только в редких случаях выступают в качестве доминантов (субдоминантов). Большинство из них не выносит плотного злакового задернения и имеет весьма ограниченное вегетативное размножение. В связи с этим бобовые сравнительно легко вытесняются злаками на сенокосах и пастбищах. И толь-

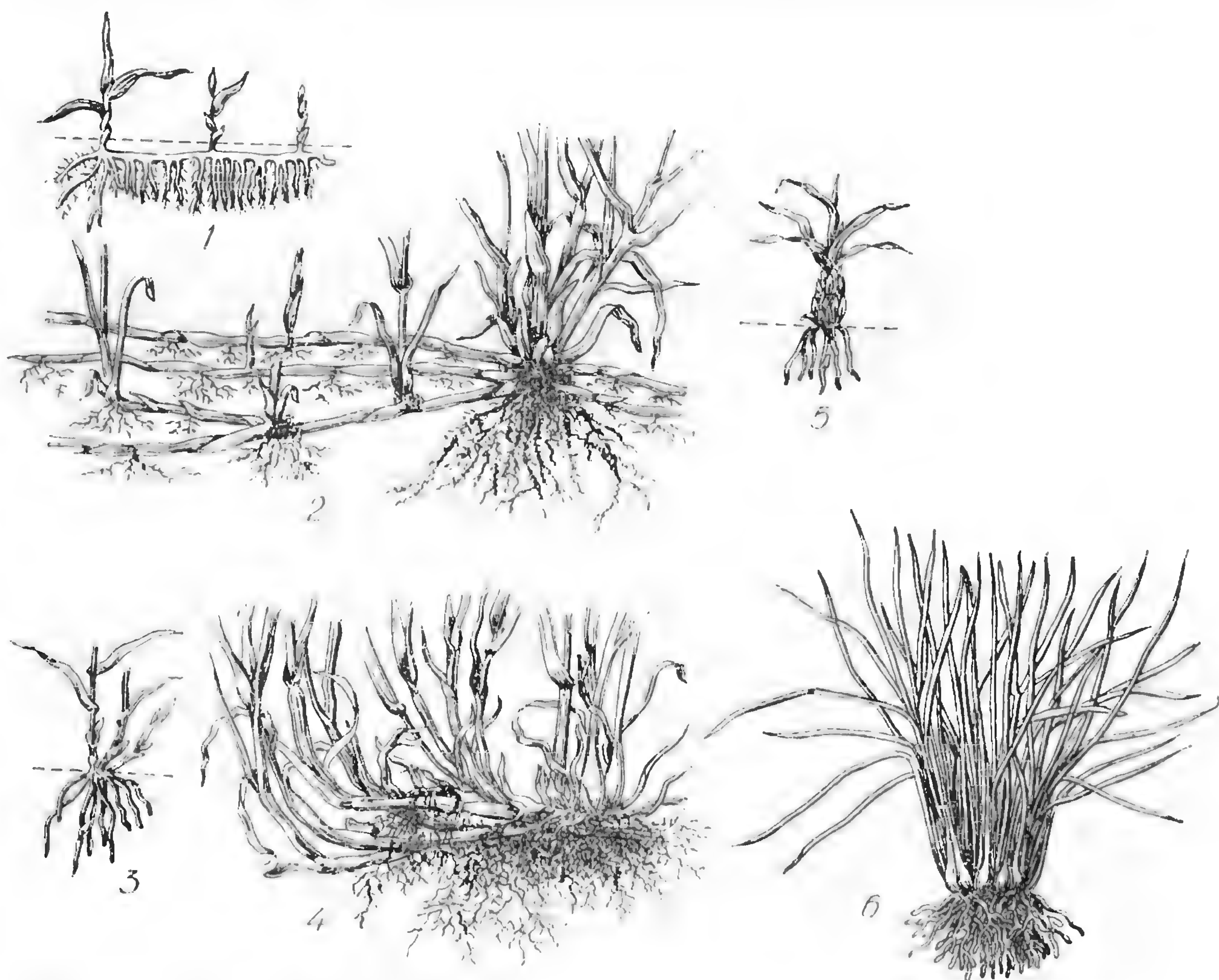



Рис. 47. Типы кущения злаков:

1—схема кущения корневищного злака; 2—корневище пырея ползучего; 3—схема кущения рыхлокустового злака; 4—дерновина тимофеевки луговой; 5—схема кущения плотнокустового злака; 6—дерновина белоуса торчащего



Рис. 48. Костер мягкий

ко виды со стелющимися укореняющимися побегами способны сравнительно быстро захватывать территорию, нередко образуя целые заросли (клевер ползучий). Тем не менее роль бобовых в жизни луга велика. Являясь хорошими азотфиксаторами, они обогащают почву азотом и тем самым оказывают существенное влияние на жизнь всех компонентов травостоя. Корневые выделения бобовых увеличивают растворимость соединений фосфора и калия, делая их более доступными для других видов растений. Глубокая корневая система позволяет бобовым использовать более глубокие горизонты почвы. Правда, хорошее развитие она получает на достаточно рыхлых,

умеренно увлажненных почвах. При отмирании корней почва обогащается известью, улучшается ее структура. В целом в образовании органического вещества почвы роль бобовых заметно меньше, чем злаков, ибо ежегодно отмирающая часть корней сравнительно невелика, а вегетативное размножение весьма ограничено.

В кормовом отношении основное достоинство бобовых заключается в большом содержании белковых веществ в зеленой массе. Они отличаются быстрым ростом, большой урожайностью и хорошей поедаемостью. Плохо только, что при сушке и хранении листочки отламываются и перетираются, что несколько снижает кормовую ценность сена из бобовых трав.

Основными бобовыми наших лугов являются клевер луговой, клевер ползучий, люцерна серповидная и хмелевая (рис. 49), горошек мышиный, чина луговая, лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.).

**Осоки.** По некоторым биологическим, экологическим и ценотическим особенностям они весьма сходны со злаками. Все осоки многолетники. По способу кущения и вегетативного размножения они бывают длиннокорневищ-



Рис. 49. Люцерна хмелевая

ными (осока острая — *Carex acuta* L., водная — *C. aquatilis* Wahlb., пузырчатая), рыхлокустовыми (осока бледноватая, желтая) и плотнокустовыми. Последние, например осока дернистая (*C. caespitosa* L.) и сероватая, сильно задерняют почву. Ряд осок, произрастающих в условиях избыточного увлажнения, является кочкообразователями. Это весьма удивительная биологическая особенность растений. Кочка представляет собой сплетение корней и укороченных корневищ. Корни одного типа, толстые и почти неветвистые, глубоко проникают в субстрат. Это корни-держатели. Из молодых узлов кущения над поверхностью почвы развиваются многочисленные, сильно ветвящиеся тонкие корни. Они располагаются в поверхностном слое и выполняют питающую функцию.

Большинство осок влаголюбивы (гидромезофиты, оксиломезофиты). Но среди них имеются типичные мезофиты, например осока заячья, осока бледноватая, осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.).

Кормовые качества осок невысоки. Более охотно поедаются только некоторые мелкие виды. Осоки водянисты и безвкусны по причине отсутствия или небольшого содержания сахаров и других вкусовых веществ. Кроме того, листья и стебли их грубые, жесткие, а у некоторых видов края листьев режутся.

Достоинство осок — обильное кущение, образование многочисленных вегетативных побегов. Они быстро растут весной, а также быстро отрастают после сенокошения и стравливания. В травостое наших лугов осоки занимают значительное место, поэтому заслуживают внимательного изучения. На переувлажненных лугах из крупных осок произрастают осока пузырчатая, вздутая (*Carex inflata* Huds.), лисья (*C. vulpina* L.), двутычинковая (*C. diandra* Schrank), водная, дернистая, острая, береговая (*C. riparia* Curt.), ложносытевая (*C. pseudocyperus* L.). Из мелких видов наиболее часто встречаются осока черная, колючковатая (*C. muricata* L.), сероватая и желтая.

**Разнотравье.** Разнотравье на лугах — наиболее разнообразная в экологическом и систематическом отношениях группа растений. Взаимоотношения между злаками и разнотравьем как основными компонентами лугов весьма сложны. Злаки являются все же более конкурентно мощными. Плотная дернина злаков губительно действу-

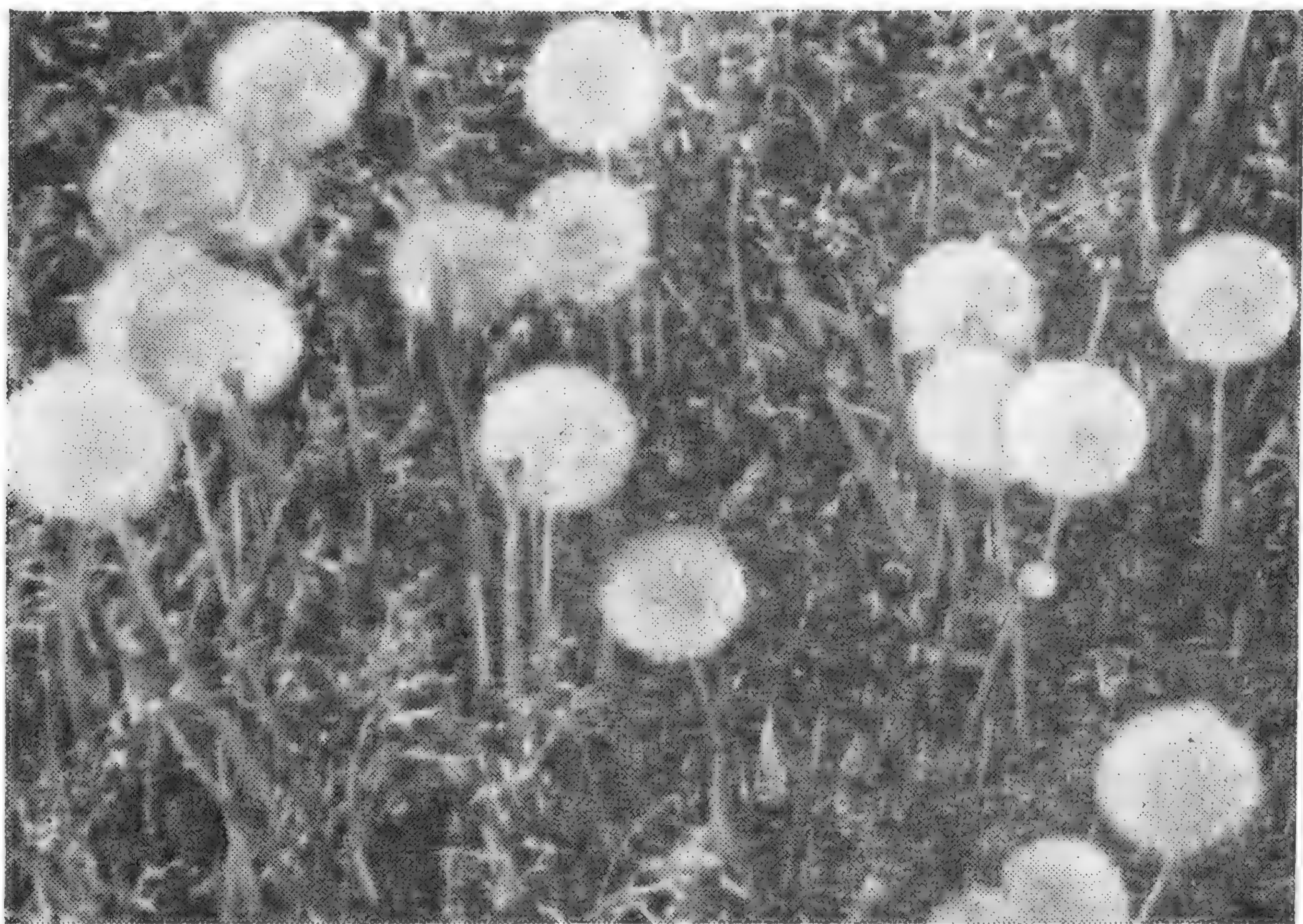


Рис. 50. Одуванчик лекарственный

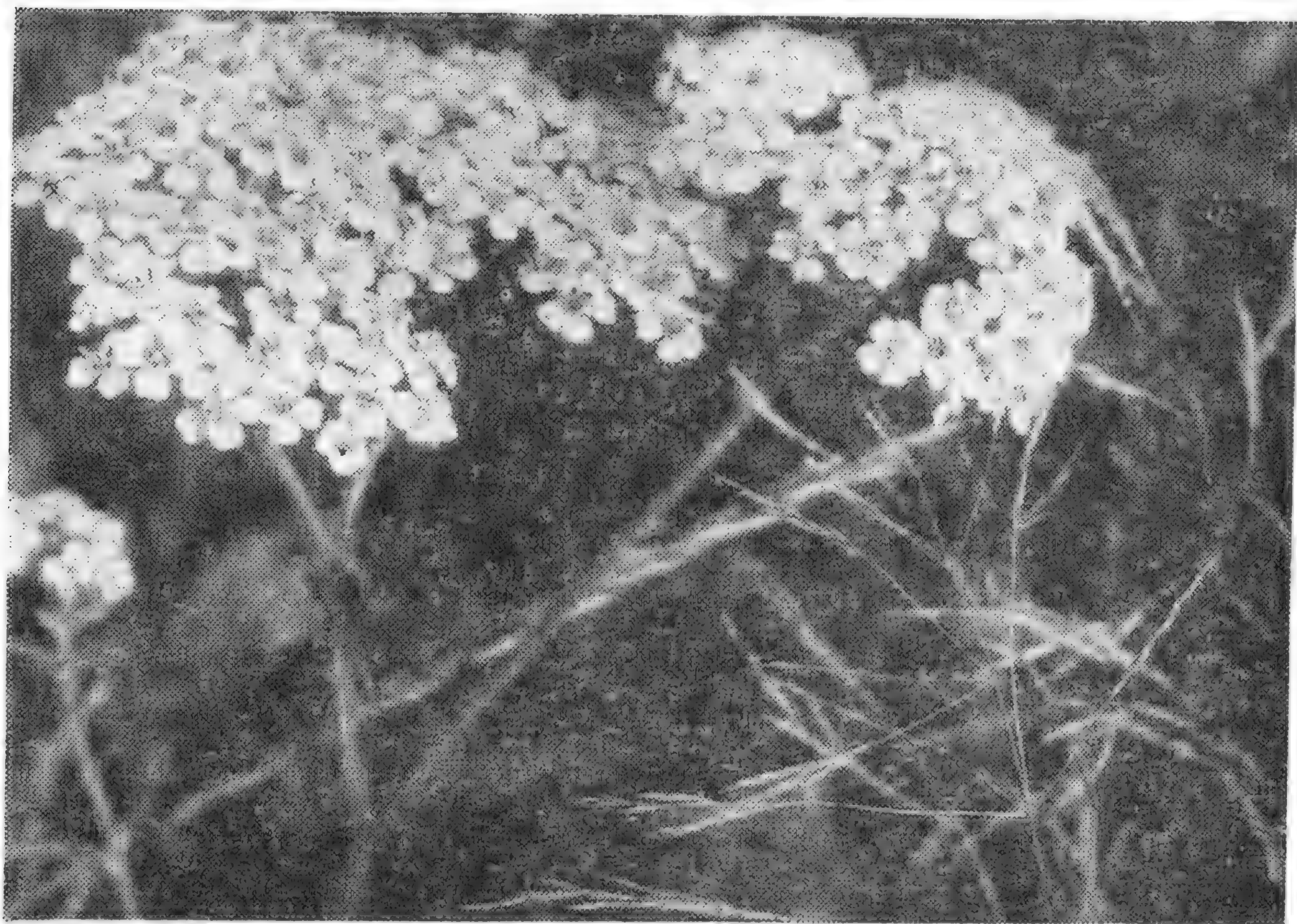


Рис. 51. Тысячелистник обыкновенный

ет на разнотравье, поскольку ускорение всходов трав затруднено. Их поверхностная корневая система перехватывает атмосферную влагу и более полно использует плодородные верхние горизонты почвы.

В свою очередь разнотравье затеняет злаки, занимает много места в травостое, обедняет почву минеральными веществами. Разнотравность луга возрастает в условиях, препятствующих вегетативному размножению злаков, при уменьшении связанности дернины, нарушении ее цельности. Преимущество разнотравья — способность образовывать массу семян, долго удерживать за собой территорию, сохранять разнообразие жизненных форм.

В кормовом отношении большинство видов разнотравья ценности не представляет. Разнотравье улучшает поедаемость и усвояемость злакового сена.

Приводим перечень наиболее распространенных видов разнотравья наших лугов по группам хозяйственной ценности.

*Ценные кормовые травы:* одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Web., рис. 50), тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), бедренец камнеломковый, подорожник



Рис. 52. Чемерица Лобеля

ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis* L.), тысячелистник обыкновенный (рис. 51).

*Травы низкого кормового качества:* лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), лапчатка серебристая, гравилат речной, таволга вязолистная, таволга шестилепестная, манжетка, кровохлебка лекарственная, хвощ луговой (*Equisetum pratense* Ehrh.), герань луговая (*Geranium pratense* L.), нивяник обыкновенный, девясил британский (*Inula britannica* L.), василек луговой.

*Ядовитые и вредные растения:* вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.), подмаренник северный, мягкий (*Galium mollugo* L.), настоящий и болотный, хвощ болотный, частуха подорожниковая, чемерица Лобеля (*Veratum lobelianum* Bernh., рис. 52), звездчатка злаковидная (*Stellaria graminea* L.), калужница болотная, лютик едкий, лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus* L.), василистник желтый (*Thalictrum lucidum* L.), сердечник луговой, льнянка обыкновенная, очанка прямостоячая (*Euphrasia stricta* Host.), погремок малый (*Rhinanthus minor* L.), мытник болотный.

**Динамика луговой растительности**

В своем развитии луг проходит три стадии: корневищную, рыхлокустовую и плотнокустовую. Корневищной, или стадией «молодости», луг начинает жизнь. Рыхлокустовой период свидетельствует о его «зрелости», а плотнокустовой — о его «старости», вырождении. Отмеченные стадии являются следствием преимущественно эндодинамических процессов луговых фитоценозов. В результате жизнедеятельности растений на каждой из стадий условия в сообществе меняются не в пользу произрастающей группы растений, что ведет к смене одного фитоценоза другим.

В корневищной стадии на лугу доминируют длиннокорневищные растения. Если луг образовался на месте лесной растительности, виды этой жизненной формы находят себе наиболее благоприятные условия для роста. Почва рыхлая, хорошо аэрируемая, в результате минерализации лесной подстилки достаточно обогащена минеральными веществами. В травостое получают развитие не только корневищные луговые злаки (пырей пол-

зучий, костер безостый), но и осоки, разнотравье (иван-чай, сныть обыкновенная) и некоторые рыхлокустовые растения.

Постепенно почва в фитоценозе уплотняется и длинные корневища, оказавшись в условиях недостатка кислорода, начинают отмирать. Наступает угнетение, а затем изреживание корневищных растений. Поселяется группа рыхлокустовых видов, у которой узлы кущения располагаются у самой поверхности почвы. Обильно поселяется разнотравье. Формируется рыхлокустовой луг, наиболее сложный по составу и строению травостоя (стадия «зрелости»). Почва на лугу может уплотниться настолько, что и рыхлокустовые растения не смогут произрастать. Наступает «старение» луга.

В стадии «старости» при устойчивом умеренном увлажнении луга формируются ассоциации с преобладанием щучки или белоуса торчащего. При избыточном увлажнении развиваются осочники из дернистых осок (*Carex caespitosa* L.), а в условиях переменного увлажнения — разнотравный луг (горец змеиный, лютик едкий, манжетки и др.).

**Литература**


Андреев Н. Г. Луговодство. М., 1974.

Андреев Н. Г., Якушев Д. В. Научные исследования по пойменному луговодству. — В сб.: Пойменные луга СССР. М., 1973.

Буртыс Н. А. Пойменные луга верхнего течения Немана. Автореф. канд. дис. Минск, 1966.

Демин А. П. Микотрофия луговых растений в связи с применением удобрений.— «Бюл. МОИП», отд. биол., 1971, т. 76, вып. 6.

Дмитриев А. М. Луговодство с основами луговедения. М., 1948.

Ким Г. А. Луговая растительность поймы нижнего и среднего течения реки Горыни. Автореф. канд. дис. Минск, 1971.

Круганова Е. А. О районировании луговой растительности Белоруссии. — В сб.: Ботаника (исследования), вып. 10. Минск, 1968.

Круганова Е. А. Луговая растительность. — В кн.: Растительный покров Белоруссии. Минск, 1969.

Лащинский Н. Н., Ронгинская А. В. О корневых клубеньках небобовых растений в Сибири.— В сб.: Микроорганизм и зеленое растение. Новосибирск, 1967.

Работнов Т. А. Луговедение. М., 1974.

Савельев Н. М., Горбачева Г. Н., Клевонская И. Л. О роли клубеньков на корнях злаков.— «Изв. СО АН СССР», 1958, № 10.

Шенников А. П. Луговедение. Л., 1941.
Юркевич И. Д., Буртыс Н. А. Остепненные луга в пойме верхнего течения р. Немана. — В кн.: Геоботанические исследования. Минск, 1966.
Юркевич И. Д., Круганова Е. А., Буртыс Н. А. Эколого-фитоценотический анализ луговой растительности поймы Днепра. — В сб.: Ботаника (исследования), вып. 11. Минск, 1969.

## Болотная растительность

Болота представляют собой гигрофильный тип растительности, который приурочен к местам избыточного увлажнения. Болото можно рассматривать как систему вода—растительность—торф, в которой ведущим фактором является избыток влаги. Этот фактор обусловливает развитие влаголюбивой растительности и болотный тип почвообразования. Процесс торфонакопления ведет к развитию торфяника как особого геологического образования.

На Всесоюзной конференции по кадастру болот (1934 г.) болото было определено как избыточно увлажненный участок земной поверхности, покрытый слоем торфа глубиной не менее 30 см в неосушенном и 20 см в осушенном виде. Однако в условиях степной и пустынной зон, в тропиках растительные остатки быстро распадаются и торф не образуется. Здесь обычны иловатые отложения типа грязей. В поймах рек, дельтах, речных заводях в связи с проточностью и богатством кислородного питания также идет распад растительных остатков. Частично они просто сносятся водой или смешиваются с минеральными наносами, образуя не торф, а органо-минеральную смесь.

В. Н. Сукачев (1926) определяет болото как ландшафт, главным условием появления и развития которого является пересыщенность в течение большей части года поверхностных слоев водой. Торфяник рассматривается как частный случай, связанный с отложением торфа. Следовательно, В. Н. Сукачев не считает наличие торфа обязательным признаком болота. Избыточное увлажнение территорий обусловливает появление определенной растительности и приводит к особым почвенным процессам. На земле известны огромные пространства, залитые тонким слоем воды и заросшие типичной болотной растительностью, но не имеющие слоя торфа (А. А. Ниценко,

1967). Следует различать торфяник, или торфяное болото, и просто болото, поскольку в одних случаях возможно образование и накопление торфа, в других — накопление торфа может сменяться распадом его или размывом. Иногда могут происходить процессы оглеения в минеральной почве (А. А. Ниценко, 1967). В Белоруссии, а также в зоне тайги болото, как правило, связано с процессом торфонакопления.

На земном шаре болота занимают около 350 млн. га. Особенно важное место принадлежит им в географическом ландшафте зон тундры, тайги, широколиственных и смешанных лесов. На долю нашей страны приходится примерно 73% мировой площади болот и 60% мировых запасов торфа (А. А. Ниценко, 1967). Каждый гектар болота при мощности торфяной залежи 3 м содержит 2100 т сухого торфа с запасом тепловой энергии $12 \cdot 10^9$ кал. Прирост торфяника на болотах разных типов, по данным А. А. Ниценко (1967), колеблется от 3 до 30 мм в год. Следовательно, накопление метрового слоя торфа (верховое болото) происходит в течение 1000 лет. В торф переходит только 20% органического вещества, продуцируемого фитоценозом. Остальная часть его подвергается полной минерализации и выносится поверхностным и внутрипочвенным стоком в реки и озера (Н. И. Пьявченко, 1971). Биологический круговорот торфа в 14 раз рентабельнее сжигания.

Болота имеют важное гидрологическое и климатическое значение. Торф способен удерживать огромное количество воды, а сток ее из болот происходит медленно. Поэтому болота являются мощными аккумуляторами влаги. Они питают ручьи и реки и способствуют поддержанию более высокого уровня грунтовых вод на окружающих территориях. Особенно велика водоохранная роль болот на водоразделах, в истоках рек, в районах с песчаными почвами. Вместе с тем болота — ценные земельные угодья. Низинные неосушенные болота являются сенокосами, а черноольховые леса болот высокопродуктивны (бонитет Ia—II). На болотах много ягодных кустарничков (клюква, голубика), лекарственных растений. Кроме того, они являются хорошими охотничьими угодьями.

## Образование и развитие болот

В БССР болота занимают 2,48 млн. га, или 12,4% ее территории (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1969). Их распространение обусловлено комплексом геоморфологических, гидрологических и климатических условий республики. Основные болотные массивы приходятся на Белорусское Полесье. Площадь торфяных месторождений составляет здесь 21,3% всей территории. Заторфованность Витебской области в связи с особенностями геоморфологии и уровнем грунтовых вод 9,4% (А. П. Пидопличко и др., 1972).

Современные болотные массивы сформировались в прошлые геологические эпохи, в основном в четвертичном периоде. Их образованию способствовало множество депрессий и котловин, слабый дренаж на равнинах и наличие множества мелководий. Образование болот началось с эвтрофной стадии и шло в условиях богатого минерального питания (в связи с малой выщелоченностью грунтов) и повышенного содержания в поверхностных водах карбонатов кальция и других минеральных соединений (Н. И. Пьявченко, 1971). В современных климатических условиях умеренного пояса заболачивание суши происходит весьма медленно, но образование болот возможно во всех зонах. Процессы заболачивания вызываются не растительностью, а изменением гидрологических условий данной местности. Основным фактором болотообразования является превышение осадков над испарением, особенно при наличии водоупорных горизонтов, слабосточных или бессточных понижений на данной поверхности. По мере развития процесса заболачивания все более возрастает роль растений. В целом это весьма сложный процесс, и происходит он в результате взаимодействия атмосферы, воды, грунтов, рельефа, растительного и животного мира. Чаще всего болота развиваются в бессточных или слабосточных понижениях. Сущность процесса заболачивания заключается в следующем. В результате переувлажнения субстрата ухудшается аэрация и угнетается деятельность микроорганизмов. Процессы окисления затухают, что влечет к накоплению органических остатков. В почве активизируются процессы оглеения, затрудняется дыхание корней и обмен веществ у мезофильных растений, что сказывается на их

росте. В связи с изменением экологических условий поселяются влаголюбивые виды растений. Первым признаком заболачивания является появление в напочвенном покрове кукушкина льна (*Polytrichum commune* L.). Этот вид быстро размножается спорами и вегетативно. Разрастаясь вегетативно, он способен давать заросли одного клона до 5 кв. м. Соседние клоны, соединяясь, образуют сплошной ковер. Плотный покров и образованный торф задерживают большое количество воды, создают особый водный и температурный режим почвы, затрудняют газообмен между почвой и атмосферой, задерживают минерализацию веществ (П. Л. Богданов, 1969). В результате создаются благоприятные условия для поселения сфагнумов, которые влекут за собой процесс торфонакопления. Избыточная влага в верхних слоях почвы способствует оторфовыванию растительных остатков и развитию торфянистого горизонта. По мере накопления торфа поверхность болота повышается и постепенно выходит из сферы увлажнения минерализованными грунтовыми и поверхностно-сточными водами. Условия питания ухудшаются, ибо растения удаляются от минерального грунта и основную роль в питании играет атмосферная влага, бедная карбонатами кальция и другими элементами. Формирование древесного яруса из сосны и осоково-сфагнового покрова — свидетельство перехода от низинного болота к верховому. К этому времени толща торфа нарастает настолько, что его поверхность становится выпуклой. Изменяются рельеф и условия стока. Одновременно торфяник разрастается в стороны. Болото постепенно становится самостоятельной ландшафтной территорией (А. А. Ниценко, 1967).

В настоящее время на территории республики наблюдается ослабление естественного процесса болотообразования, особенно в южной части республики (Полесье). Объясняется это увеличением сухости и потеплением (Л. П. Смоляк, 1968). В настоящее время в Белоруссии нет условий для заболачивания суши, например лесосек и гарей. Вырубка же леса приводит не к заболачиванию, а к иссушению почвы, поскольку суммарное испарение лесом всегда ниже, чем с безлесных площадей (Л. П. Смоляк, 1968, 1969).

Если условия благоприятны для поселения, роста и развития растений-торфообразователей, болота образу-

ются на месте водоемов. Пути их зарастания разные: прямое заполнение водоема отложениями с последующим зарастанием мхами и высшими растениями, постепенное заполнение водоема отложениями и надвигание со стороны берега растительности, надвигание на водоем надводной сплавины, затягивание водоема всплывающими со дна илом и торфом с последующим зарастанием (А. А. Ниценко, 1967).

В процессе практики наиболее удобно рассмотреть второй и третий случаи зарастания водоемов.

Надводные сплавины образуются на очень небольших водоемах при постоянном уровне воды и отсутствии ее волнения. В Полесье они обычно сплошные, в виде каймы вдоль берега, нередко мощностью до 50—70 см (О. Ф. Якушко, 1967). В образовании сплавины принимают участие растения с длинными и прочными корневищами (вахта, сабельник болотный, белокрыльник болотный). Корневища, переплетаясь, образуют своего рода каркас или сеть, ячеи которых заполняются опавшими листьями, остатками растений. На сплавине поселяются другие растения (осоки, хвощи, горичник болотный (*Peucedanum palustris* (L.) Moench), вех ядовитый, наумбургия кистецветная (*Naumburgia thyrsiflora* (L.)Rchb.). В результате образуется сплошной, достаточно плотный живой ковер, продвигающийся от берега к центру озера. От нижней стороны сплавины отрываются и падают на дно остатки отмирающих растений. На дне озера образуется торфяной ил (мутта). Известны сплавины не только из травянистых растений, но и гипновые и сфагновые, образующиеся в наиболее спокойных водах.

Зарастание водоемов с участием растений, коренящихся в дне, характерно для бассейнов с постепенно понижающимся пологим дном. Вдоль берега соответственно экологическим условиям формируются кольцеобразные полосы растительности. Для озер Белоруссии, согласно данным О. Ф. Якушко (1967), выделяются следующие растительные полосы, которые последовательно сменяются в направлении от берега к центру озера.

**Полоса прибрежных растений**, растущих в зоне увлажненной заболоченной поймы озера. В травостое наиболее обычны осока острая, осока черная, осока пузырчатая, незабудка болотная, вех ядовитый, калужница болотная, лютик ядовитый.

**Полоса земноводных растений,** произрастающих на глубине до 0,5 м. Здесь наиболее часто встречаются вахта трилистная, ежеголовник многогранный (*Sparganium polyedrum* Asch. et Gr.), частуха подорожниковая, стрелолист обыкновенный, хвощ болотный, рогоз широколистный, касатик аировидный.

**Полоса высоких полупогруженных в воду растений.** Ее образуют тростник обыкновенный, манник водяной (*Glyceria aquatica* (L.) Wahlb.), камыш озерный (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla), хвощ приречный. Отмеченные виды занимают глубины около 1—2 м. Они имеют мощную корневую систему и упругие, эластичные стебли, что помогает им сопротивляться действию прибойной волны. Эта полоса тянется вдоль бровки литорали и образует как бы «второй» берег озера.

**Полоса растений с плавающими на поверхности листьями** (на глубине до 3—4 м). Фон в данной полосе образуют кувшинка белая (*Nymphaea alba* L., рис. 53) и кубышка желтая (*Nuphar luteum* (L.) Sm.). Совместно произрастают рдест блестящий (*Potamogeton lucens* L.), рдест пронзеннолистный (*P. perfoliatus* L.), рдест плавающий (*P. natans* L.), горец земноводный (*Polygonum amphibium* L., рис. 54), водокрас обыкновенный, ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.), телорез алоэвидный. Последний вид продолжительное время живет на дне, размножаясь вегетативно. В период цветения его особи всплывают на поверхность. Растение интенсивно фотосинтезирует, а затем, переполненное питательными веществами, погружается опять на дно.

**Полоса рдестов.** Вегетативные органы образователей этой полосы погружены и только генеративные поднимаются над водной поверхностью. Наиболее распространенными из рдестов являются рдест пронзеннолистный, блестящий, курчавый (*Potamogeton cpispus* L.) и плавающий.

Часто с рдестами произрастают элодея канадская, уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.), роголистник погруженный, а также насекомоядное растение пузырчатка обыкновенная.

**Полоса полностью погруженных водных растений,** распространенных на значительных глубинах. Здесь произрастают харовые водоросли (*Chara* Vaill., *Nitella* Ag.) и мхи (*Calliergon* (Sull.) Kindb.).



Рис. 53. Кувшинка белая

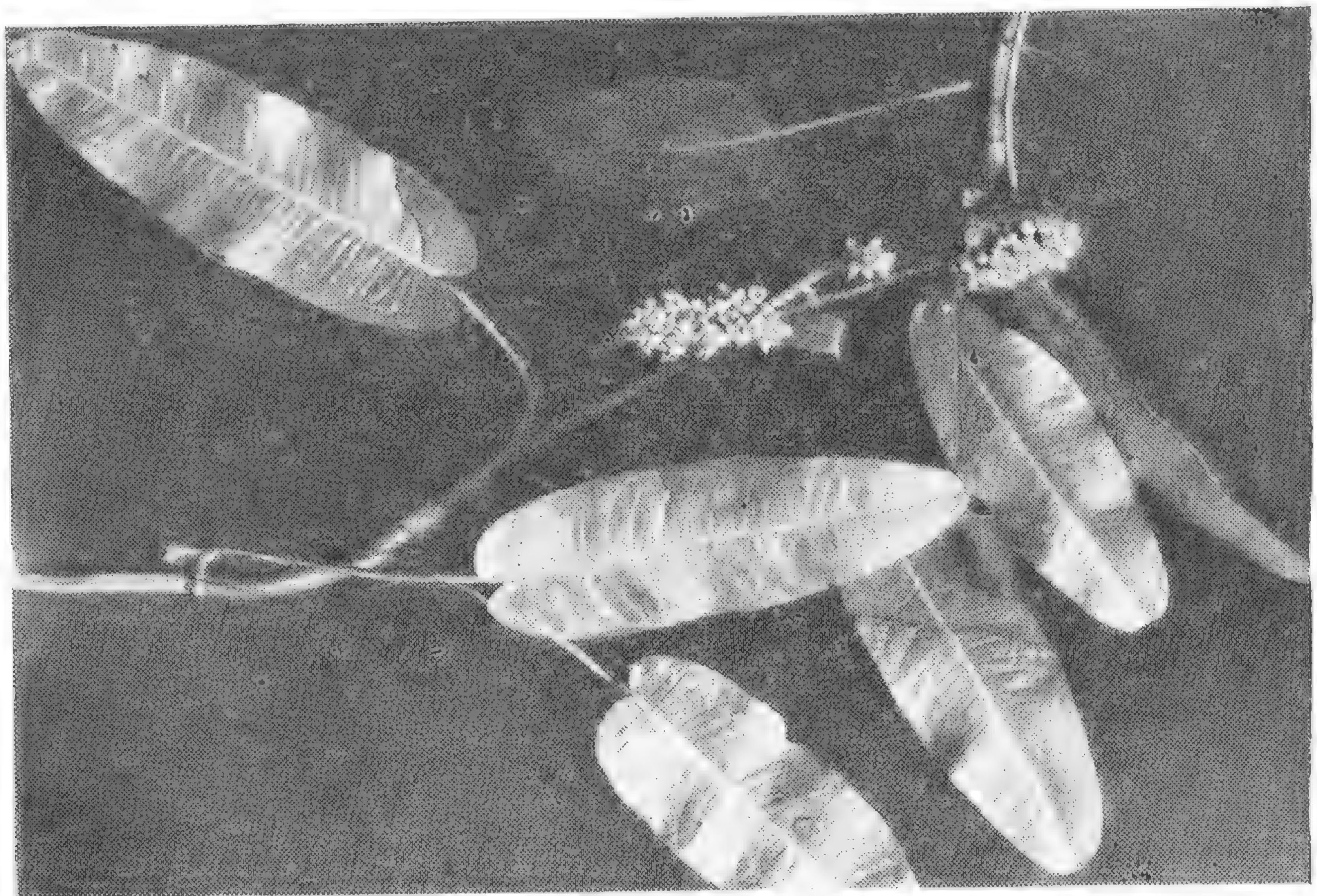


Рис. 54. Горец земноводный

Еще дальше от берега, на большой глубине растут только сине-зеленые и диатомовые водоросли.

Конечно, далеко не в каждом водоеме и не по всему периметру его хорошо выражены отмеченные полосы. Нередко в зависимости от конкретных экологических условий растения двух полос произрастают совместно, а некоторые полосы совсем выпадают. Но общая закономерность в их распространении всегда сохраняется. По мере того как вследствие отложения сапропеля (органического ила), сапропелевых торфов и торфа дно повышается, пояса растительности продвигаются все дальше в глубь озера. В результате зарастания озеро превращается сначала в осоковое или травяное болото с тростниковыми зарослями в середине, затем — в осоковое или гипново-осоковое болото.

## Растительность болот Белоруссии

По характеру водно-минерального питания, строения залежи и составу растительного покрова различают низинные, переходные и верховые болота.

**Низинные болота** занимают в Белоруссии 81,7% всей площади болот. Отличаются сильной обводненностью, проточностью вод, высокой зольностью (8—12% и более) и высокой степенью разложения торфа (30—40% и выше), а также богатым видовым составом флоры и разнообразием фитоценозов. По составу растительности они бывают травяными, лесными (черноольховыми, березовыми, ольхово-березовыми и елово-сосново-березовыми), травяно-кустарниковыми и травяно-гипновыми.

Среди травяных низинных болот различают травяные болота междуречий (водоразделов и надпойменных террас) и болота пойм. Они представлены следующими основными группами формаций: высокотравно-злаковые, осоковые, гипново-осоковые и сфагново-осоковые. Высокотравно-злаковые болота (тростниковые, манниковые, канареечниковые) в Белоруссии не занимают больших площадей. Они развиваются в условиях обильного обводнения в поймах рек и по берегам озер. Основными видами травостоя являются крупные злаки: тростник обыкновенный, манник водяной и канареечник тростниковидный (рис. 55).

В условиях менее обильного увлажнения высокотравно-злаковые болота сменяются осоковыми. Здесь, в относительно хорошо дренируемых зонах пойм (прирусловой и средней), развиваются корневищные осоки — острая и пузырчатая. В местах с застойными водами господствуют кочкарные виды: омская (*Carex omskiana* Meinsh.), дернистая, сближенная (*C. appropinguata* Schum.). Вместе с осоками произрастают вейник ланцетный (*Calamagrostis lanceolata* Roth), тростник обыкновенный, канареечник тростниковидный, таволга вязолистная, хвощ приречный, частуха подорожниковая, калужница болотная, вербейник обыкновенный и другие виды.

По мере обеднения болота зольным питанием и ослабления притока грунтовых вод осочники сменяются гипново-осоковыми болотами. Они характерны в основном для водоразделов и надпойменных террас. В долинах рек

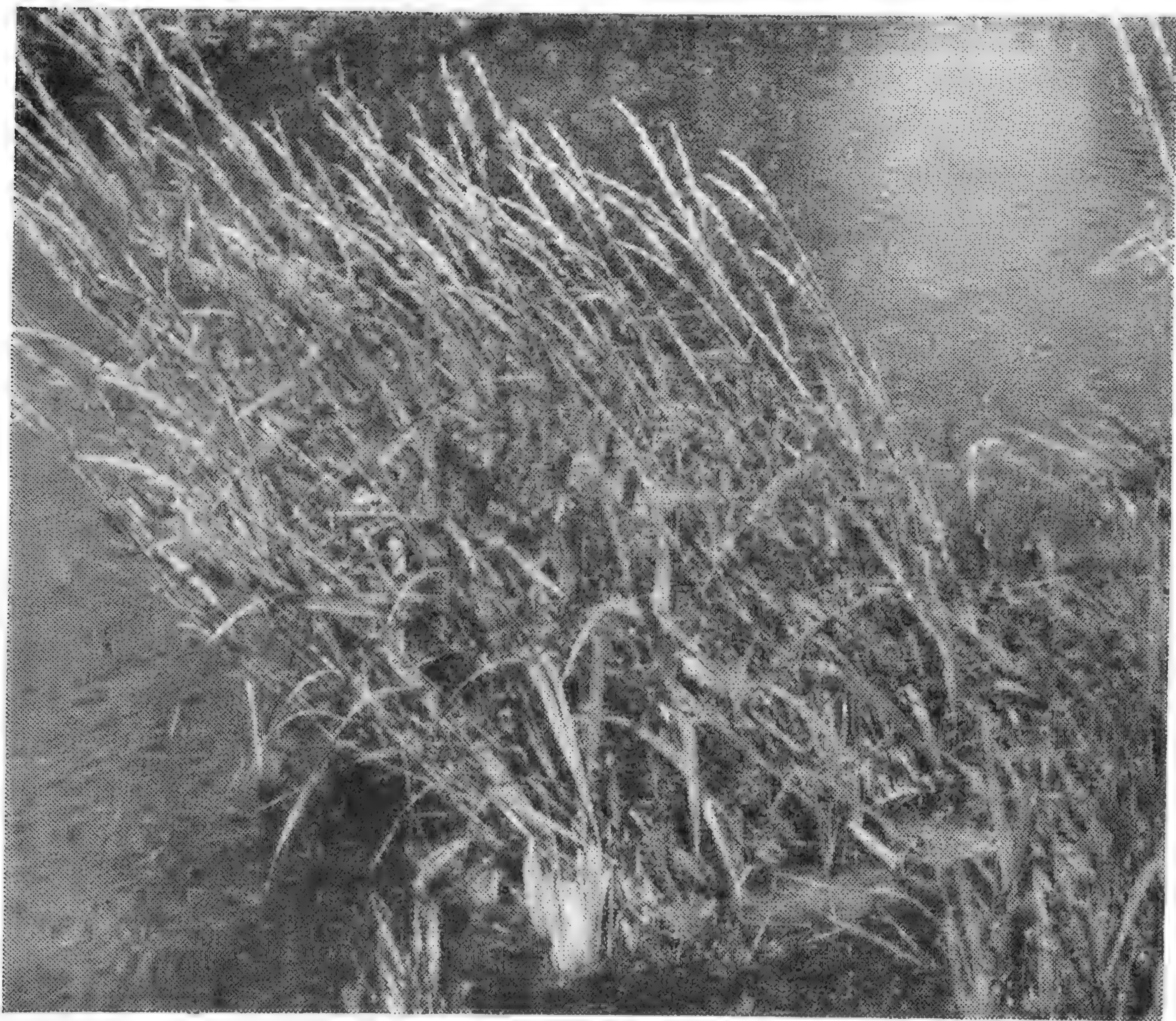


Рис. 55. Канареечник тростниковидный

встречаются редко. Эти болота отличаются моховым покровом из гипновых мхов. В его составе *Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnst., *D. exannulatus* (Gümb.) Moenk., *Calliergonella euspidata* L., *Aulacomnium palustre* (L.) Schwgr., *Tomenthypnum nitens* (Schreb.) Loeske. Среди них возможны вкрапления сфагнумов. В травостое средние и мелкие осоки: вздутая, пузырчатая, двутычинковая, омская, дернистая, черная и желтая. Из разнотравья наиболее часто встречаются пушица многоколосковая (*Eriophorum polystachyum* L.), широколистная (*E. latifolium* Hoppe), полевица собачья, вейник ланцетный и незамечаемый, кипрей болотный, сабельник, таволга вязолистная, мытник болотный, вахта и телиптерис болотный (*Thelypteris palustris* (A. Gray) Schott).

Преимущественно только по водоразделам в условиях увлажнения бедными грунтовыми водами встречаются сфагново-осоковые низинные болота. В напочвенном покрове фон образуют осока шершавоплодная (*Carex lasiocarpa* Ehrh.), топяная (*C. limosa* L.), вздутая. Вместе с ними произрастают полевица собачья, вейник незамечаемый, молиния, пушицы, шейхцерия болотная (*Scheuchzeria palustris* L.), вахта, сабельник, хвощ топяной. В моховом покрове *Sphagnum subsecundum* Nees, *S. contortum* Schultz, *S. obtusum* Warnst., *S. platyphyllum* (Sull. ex Lindb.) Warnst., *S. apiculatum* H. Lindb., *S. subbicolor* Hampe, а также изредка *Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnst., *Calliergonella cuspidata* L. и др. Следует особо подчеркнуть, что присутствие сфагновых мхов совсем необязательный признак только верхового болота. Среди них имеются виды, требовательные к минеральному питанию (особенно *Sphagnum squarrosum* Crome, *S. teres* Schimp, *S. subsecundum* Nees, *S. obtusum* Warnst. и др.), которые нередко в виде сплошного ковра произрастают на низинных болотах (А. А. Ниценко, 1967).

Отмеченные группы формаций низинных болот представляют собой сукцессионно-экологический ряд в направлении от высокотравно-злаковых формаций к сфагново-осоковым (И. Д. Юркевич, Е. А. Круганова, Н. А. Буртыс, 1972).

Лесные низинные болота в Белоруссии представлены черноольховыми (*Alneta glutinosae*) и пушистоберезовыми (*Betuleta pubescentiae*) лесами. Ольха черная и береза пушистая образуют чистые монодоминантные

фитоценозы или встречаются в виде различных сочетаний между собой, иногда с примесью сосны и ели.

Черноольховые леса — основная древесная формация низинных болот, развивающаяся в наиболее обводненных участках с достаточной проточностью вод и богатыми почвами. Она занимает 11,3% лесопокрытой площади республики, что составляет примерно одну четвертую часть черноольшаников СССР (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, Н. Ф. Ловчий, 1968). Ольсы встречаются по всей республике, но основные площади приходятся на подзону грабовых дубрав. Особенно широко они распространены в западной части Полесья (Бугско-Полесский округ — 20,9%). Самые большие площади в республике черноольшаники занимают в Пинско-Припятском геоботаническом районе — 26,5% (Н. Ф. Ловчий, 1969). В черноольшаниках отмечено 9 типов, в составе которых более 50 ассоциаций (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, Н. Ф. Ловчий, 1968). Наиболее обычны у нас ольсы таволговый, крапивный, осоковый, болотнопапоротниковый и ивняковый. В эколого-фитоценотическом ряду черноольшаников центральное место занимает ольс таволговый. Он развивается в условиях значительной обводненности почв со сравнительно слабой проточностью вод. Обычно такие ольсы расположены на плоских или имеющих незначительный уклон понижениях в широких поймах рек, среди заболоченных лугов (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, Н. Ф. Ловчий, 1968). Нанорельеф ольсов таволговых кочковатый, в микропонижениях задерживается вода. В древостое, кроме ольхи, изредка встречаются береза пушистая, единично ель обыкновенная. В подлеске часто смородина, малина, крушина, черемуха, калина (*Viburnum opulus* L.), реже ивы. В напочвенном покрове фон образует таволга. Вместе с ней наиболее часто встречаются вербейник обыкновенный, подмаренник болотный, телиптерис болотный, паслен сладко-горький, лютик ползучий, калужница болотная, касатик аировидный, щитовник игольчатый, кочедыжник женский, осока пузырчатая, водная и сближенная, незабудка болотная, белокрыльник болотный, наумбургия кистецветная, мятлик болотный, касатик аировидный (рис. 56) и др.

С увеличением обводненности почв и усилением застойности вод ольсы таволговые сменяются осоковыми,



Рис. 56. Касатик аировидный

болотно-папоротниковыми и ивняковыми, которые приурочены к избыточно увлажненным котловинам, старицам рек, а также обширным плоским заболоченным участкам, примыкающим к небольшим медленно текущим речкам. Для ольсов республики характерны некоторые зональные особенности. В ольсах севера больше примеси разных древесных пород, постоянна примесь ели, но в целом видовой состав беднее, чем в ольсах Полесья (Н. Ф. Ловчий, 1969).

Пушистоберезовые леса обычно приурочены к окраинам низинных болот и, как правило, сопутствуют черноольшаникам. По площади они несколько уступают черноольховым лесам, занимая 7,2% (Н. Ф. Ловчий, 1969). Наиболее широко пушистоберезовые леса распространены в Верхне-Березинском, Пинско-Припятском, Бугско-Припятском и Западно-Предполесском геоботанических

районах. Они развиваются в условиях с более застойными водами и относительно небогатыми почвами, образуя коренные формации. Устойчивость березы пушистой на низинных болотах объясняется ее большей жизненностью по сравнению с сосной и ольхой в условиях значительной обводненности и сравнительно слабой проточности. С увеличением трофности в березняках появляется ольха черная, а с возрастанием олиготрофности — сосна. В зависимости от степени обводненности и проточности вод формируются березняки осоковые, болотно-папоротниковые и осоково-травяные (Н. Ф. Ловчий, 1969).

Низинные кустарниковые болота развиваются в условиях сильной обводненности и застойности вод. Ольха растет здесь в виде одиночных угнетенных экземпляров, а обильное развитие получает ива пепельная, изредка ива пятитычинковая (*Salix pentandra* L.), крушина. В травянистом покрове осока черная, удлиненная (*Carex elongata* L.), пузырчатая, тростник, вахта, хвощ болотный, касатик, зеленые болотные мхи, реже сфагнум (*Sphagnum centrale* C. Jens., *S. angustifolium* (Russ.) C. Jens.). В составе ивняка осокового обычны березово-осоковая, тростниково-осоковая, вахто-осоковая, хвоще-осоковая и касатиково-осоковая ассоциации (И. Д. Юркевич, 1969).

По характеру водного питания низинные болота подразделяются на ключевые (грунтовое питание), пойменные (питаются за счет весеннего разлива рек) и натечные (питаются за счет стока с прилегающих повышенных мест).

**Верховые болота** занимают в Белоруссии 13,5% площади всех болот. Они характеризуются слабой обводненностью, застойностью вод, ограниченным видовым составом растений, слабой степенью разложения (5—15%) и небольшой зольностью (1,5—3,5%) торфа, мощность которого превышает обычно 1,2—2 м (Л. П. Смоляк, 1972). В напочвенном покрове верховых болот господствуют сфагновые мхи.

Род *Sphagnum* является космополитным. Сфагнумы встречаются по всему земному шару, кроме тропиков и арктических пустынь (Л. И. Савич-Любицкая, З. Н. Смирнова, 1968). В СССР отмечено 42 вида сфагнума, которые достигают северной границы своего распространения, примерно на 70—72° с.ш. (Н. Г. Солоневич, 1966). В БССР произрастает 33 вида.

Широкое распространение сфагнумов в олиготрофных условиях объясняется их эколого-биологическими особенностями. Они растут плотносомкнутыми коврами. Стебли правильно пучковатоветвистые. Отстоящие ветви стеблей способствуют тесному смыканию их в дернине, а свисающие вместе с листьями — всасыванию воды (заменяют ризоиды). Все это имеет большое приспособительное значение. При этом, как отмечал В. В. Романов (1949), создается густая система капилляров, обеспечивающая высокое стояние каймы капиллярных вод, питающих мхи и обитающие с ними другие растения. Интересно, что при нарушении естественной сомкнутости сфагнумы образуют большое количество новых побегов. Они формируются из спящих почек в пазухах ветвей материнских особей. В результате в короткий срок восстанавливается естественная сомкнутость нарушенной дернины, а вместе с ней процессы водообмена. Сфагнумы обладают неограниченной способностью верхушечного роста стеблей при постепенном отмирании их снизу. В результате неполного разрушения (оторфовывания) отмерших частей сфагнумов и других растений образуется торф.

Огромная влагоемкость и водоудерживающая способность сфагнумов определяется наличием специальной водоносной ткани — гиалодермиса. Он состоит из различного числа (до 5) слоев широких тонкостенных бесцветных клеток без протоплазматического содержимого. Благодаря ему сфагновые мхи поглощают и удерживают воды в 15—20 раз больше собственного веса (Н. И. Пьявченко, 1971). Интересна их способность к усиленному вегетативному размножению. Оно происходит посредством развития в верхней части побега более сильной, чем другие, ветви пучка. Эта ветвь способна обособляться от материнского организма как самостоятельное растение. Так возникает много новых особей, растущих на одном месте.

Большая средообразующая роль сфагнумов объясняется тем, что в процессе жизнедеятельности они выделяют много водорастворимых органических кислот (щавелевую, яблочную, янтарную, лимонную) (О. М. Ефименко, А. Я. Дзенис, 1961) и подкисляют среду. Полагают, что фенольные соединения сфагнумов (флавоноиды, гликозиды и агликоны флавоноидов) имеют большое значение в биохимических взаимоотношениях их с други-



Рис. 57. Клюква четырехлепестная

ми растениями фитоценоза. Фенольные соединения, кроме того, обеспечивают их устойчивость к поражению микроорганизмами и высокую сохранность отмерших частей мха (Л. Я. Смоляницкий, 1967).

Многие считают, что подкисляющая способность сфагновых мхов есть результат особенностей ионного обмена мхов, который происходит постоянно и облегчает извлечение минеральных веществ, необходимых для питания растений. Некоторые зарубежные авторы полагают, что ионный обмен сфагнумов обусловливается не сфагнолом, как обычно считали, а полиуроновыми кислотами. Их содержание во мхе составляет 10—25% сухого веса.

Флористический состав сфагновых болот беден. Кроме сфагнумов, произрастают сосна, из кустарников и кустарничков — багульник болотный, подбел дубровник, болотный мирт, или кассандра, голубика, брусника, клюква четырехлепестная (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib., рис. 57). Очень редко встречаются водяника черная и морошка.

Еще менее разнообразен состав трав: пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum* L.) и насекомо-

ядное растение росянка круглолистная. Все они произрастают в особых экологических условиях, которые характеризуются избытком влаги, плохой водо- и теплопроводимостью торфяников, недостатком кислорода. Практически воздух в торфе имеется лишь в верхних слоях, выше уровня грунтовых вод. Только в этом слое и сосредоточены микроорганизмы. В период временного пересыхания торфа аэрация заметно улучшается. И хотя торфяные почвы богаты органическим веществом, в них мало фосфора и калия, а азот находится в малодоступных для растений соединениях. Реакция почвенной среды кислая, показатели pH обычно не выше 5—4,5. Кроме того, в торфе образуются вредные для растения продукты неполного разложения органических остатков (гуминовые кислоты, метан, сероводород).

В результате постоянного нарастания торфа корни и надземные части растений погребаются под новыми слоями. Сравнительно успешно в связи с этим на верховых болотах могут произрастать виды, способные образовывать придаточные корни (по мере погружения ствола) или закладывать все выше по стеблю почки возобновления. Нижние части стеблей, погребенные в торфе, хорошо сохраняются, поэтому можно подсчитать количество узлов и скорость нарастания торфа по отдельным годам. Придаточные корни образуют багульник, клюква, болотный мирт, подбел. Сосна не обладает такой способностью, оказывается в очень затруднительных условиях и уже в 100—150-летнем возрасте отмирает. Ее древостои крайне низкой продуктивности (ниже бонитета V), высота 5—7 м. На болотах вид, по данным Ю. Д. Цинзерлинга (1938), представлен несколькими экологическими формами: f. *uliginosa,* f. *litvinovi,* f. *willkommii,* f. *pumila.*

Сосняки сфагновые представлены у нас багульниково-сфагновой, голубично-сфагновой, пушицево-сфагновой и водяниково-сфагновой ассоциациями (И. Д. Юркевич, 1969).

У большинства растений сфагновых болот хорошо выражен ксерофитизм: листья мелкие, узкие, свернутые или с завернутыми краями. Они кожистые, покрыты кутикулой, а с нижней стороны опушены или имеют у некоторых видов ярко-белый восковой налет, например у подбела. Для листьев характерно высокое осмотическое

давление и хорошо развитая столбчатая ткань. Многие авторы развитие ксерофитных признаков объясняют явлением «физиологической сухости». Сущность ее заключается в трудности использования имеющейся влаги вследствие высокой водоудерживающей способности торфа, низкой температуры воды, ее высокой кислотности и недостатка кислорода. Экспериментальным путем теория «физиологической сухости» поставлена под сомнение. Доказано, что болотные растения как раз транспирируют много влаги. Вероятно, правильнее считать, что ксерофитные признаки болотных растений служат приспособлением к временным периодам настоящей физической сухости. Это проявляется в жаркие летние месяцы, когда верхние слои торфа сильно пересыхают. Есть мнение, что ксерофитные признаки выработались еще у предков современных видов теплолюбивых ксерофитов и передаются по наследству, но не имеют приспособительного значения. Однако вряд ли неадаптивные ксероморфные черты могли бы так долго сохраняться у болотных растений.

В олиготрофных условиях верховых болот приспособились к произрастанию немногие виды. Большинство из них (багульник болотный, мирт, голубика, подбел) являются микоризообразователями, а росянка недостаток азотистого питания компенсирует своей насекомоядностью. Преобладает вегетативное размножение. Порослевыми побегами размножаются багульник, болотный мирт, вереск, голубика, клюква, а с помощью корневищ — пушица, шейхцерия, подбел (А. А. Ниценко, 1967). Постоянное нарастание торфяного субстрата губительно действует на всходы и мелкий подрост. Всходы выживают обычно только на местах с нарушенным сфагновым покровом.

Растительность верховых болот Белоруссии зональна, что выражается в изменении видового состава болотных ассоциаций и резком сокращении их площадей к югу. Начиная с подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов, верховые болота характеризуются особым полесским комплексом растительности (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1969). В их составе отсутствуют такие субарктические виды, как водяника черная, морошка, некоторые виды сфагнумов (*Sphagnum fuscum* Schimp, *S. magellanicum* Brid.), заметно уменьшается количество болотного

мирта обыкновенного, появляется *Sphagnum rubellum* Wils.

**Переходные болота** занимают промежуточное положение между низинными и верховыми. Им свойственна значительная обводненность и слабая проточность. Зольность торфа 4—7%, степень разложения 20—35%. Растительность переходных болот представлена сосновыми и березово-сосновыми лесами, сфагново-осоковыми, гипново-сфагновыми, осоковыми, разнотравно-осоково-сфагновыми и кустарничковыми ассоциациями.

Сфагновые мхи, как и на верховых болотах, растут здесь в виде сплошного ковра. В отличие от верховых на переходных болотах много осок, растет береза пушистая, лучшим ростом и более высокой жизненностью отличается сосна: ее древостои достигают высоты 10—15 м. Наиболее широко на переходных болотах, кроме названных видов, распространены ивы, береза приземистая (*Betula humilis* Schrank), багульник, голубика, подбел, болотный мирт, вахта, сабельник болотный. На менее обводненных участках встречается клюква.

Интересно происхождение растений болот. Почти все они пришли с других местообитаний, приспособились к новой среде и представляют пестрый комплекс по происхождению. Горное происхождение имеют пушицы, береза карликовая (*Betula nana* L.) и приземистая, некоторые виды ивы. Из водных растений по болотам распространились тростник, хвощ топяной, шейхцерия, некоторые ивы и осоки. Вероятно, потомками тропических вечнозеленых кустарников являются багульник, подбел, болотный мирт, голубика, морошка (А. А. Ниценко, 1967).

Видовой состав болотного фитоценоза, его структура, жизненность компонентов говорят об особенностях экологических условий на болоте. Если в древостое болота имеются ель, ольха черная, а в травянистом покрове белокрыльник, папоротники, таволга, мятлик болотный, то даже при наличии сплошного сфагнового покрова его следует отнести к низинным или близким к ним (Л. П. Смоляк, 1972).

Наличие сравнительно сомкнутого древесного яруса указывает на переменность водного режима. Деревья на болотах отсутствуют из-за постоянного переувлажнения почвы. Господство сфагновых мхов в сочетании с пушицей и вересковыми кустарничками и наличие сильно

угнетенных экземпляров сосны свидетельствуют об олиготрофности среды, ее высокой кислотности. Там, где на болотах произрастают ольха, ель, тростник, вахта, сабельник, почвы потенциально богатые с низкой кислотностью.

Болота различаются по мощности и стратиграфии торфа. Наименьшая мощность торфа на низинных болотах (1—2, иногда до 4 м). Их торфяная залежь сложена на всю глубину хорошо разложившимися остатками трав, древесных растений и мхов. На переходных болотах низшие слои залежи представлены низинным торфом, верхние сложены остатками травяно-осоково-сфагновой, гипново-осоково-сфагновой и древесно-осоково-сфагновой растительности. Торфяная залежь верховых болот имеет сложную стратиграфию мощностью 2—4 (9—10) м.

## Литература


Богданов П. Л. Некоторые биологические особенности *Polytrichum commune* L. — В сб.: Проблемы геоботаники и биологии древесных растений, № 128. Л., 1969.

Ефименко О. М., Дзенис А. Я. К вопросу о химическом составе сфагновых мхов. — В сб.: Комплексное изучение физиологически активных веществ низших растений. М.—Л., 1961.

Ловчий Н. Ф. Лиственные коренные леса на болотах.— В кн.: Растительный покров Белоруссии. Минск, 1969.

Ниценко А. А. Краткий курс болотоведения. М., 1967.

Пидопличко А. П., Горбутович Г. Д., Конойко М. А., Лопатко М. З. Торфяные и сапропелевые месторождения. — В кн.: Проблемы Полесья, вып. 1. Минск, 1972.

Пьявченко Н. И. Болота в биогеоценологическом аспекте. — «Природа», 1971, № 4.

Романов В. В. Водные свойства сфагнового очеса. — «Труды гос. гидрологического ин-та», 1949, т. 13 (67).

Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель сфагновых мхов СССР. Л., 1968.

Смоляк Л. П. Условия болотообразования на территории Белоруссии.— В сб.: Ботаника (исследования), вып. 10. Минск, 1968.

Смоляк Л. П. Болотные леса и их мелиорация. Минск, 1969.

Смоляк Л. П. Болота.— В кн.: Охрана природы. Минск, 1972.

Смоляницкий Л. Я. Некоторые аспекты средообразующей способности сфагновых мхов и рост хвойных растений. Автореф. канд. дис. Л., 1967.

Солоневич Н. Г. К биологии сфагновых мхов.— «Ботан. журн.», 1966, т. 51, № 9.

Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства. Л., 1926.

Цинзерлинг Ю. Д. Растительность болот. — В кн.: Растительность СССР, т. 1. М.—Л., 1938.

Юркевич И. Д. Лесотипологические таблицы. Минск, 1969.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С., Ловчий Н. Ф. Типы и ассоциации черноольховых лесов. Минск, 1968.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Болотная растительность. — В кн.: Растительный покров Белоруссии. Минск, 1969.
Юркевич И. Д., Круганова Е. А., Буртыс Н. А. Луговая растительность. — В кн.: Проблемы Полесья, вып. 1. Минск, 1972.
Якушко О. Ф. География озер Белоруссии. Минск, 1967.

## Методика изучения растений и растительности

Материалы по изучению растений, а также все записи во время учебной практики фиксируются в полевом дневнике или на бланках, специально приготовленных для работы. Полевой дневник — это общая тетрадь, с клетчатой разграфкой страниц и жесткой обложкой. Текстовые записи в дневнике ведутся на правой странице простым карандашом. На левой странице делаются зарисовки, дополнения, поправки и всевозможные замечания, относящиеся к тексту правой страницы. Заполнять чернилами дневник не рекомендуется ввиду возможного намокания. Более надежны автоматические карандаши, заправленные пастой.

Полевой дневник должен иметь титульный лист, где указывается название учебного заведения, фамилия, имя и отчество практиканта, даты начала и окончания ведения дневника. В конце титульного листа указывается почтовый адрес. Например:

БГУ имени В. И. Ленина,
географический факультет
Дневник
по ботанической географии
Иванова В. Я.

20/VI—30/VI 1976 г.
Минская область,
Воложинский район,
геостанция «Березина»

При ведении дневника нельзя вытирать записи, показавшиеся вдруг неверными. Их следует аккуратно перечеркнуть, чтобы иметь возможность вернуться к неясному вопросу. Дневник — это документ. Он говорит об

умении и навыках работы студента в полевых условиях, о степени подготовленности начинающего специалиста-исследователя.

В случае работы с бланками все описания проводятся по соответствующим рубрикам. Общепринятая форма бланков может видоизменяться в зависимости от изучаемого объекта и программы работ. Бланки имеют ряд преимуществ, так как соблюдаются требования единообразия и сравнимости собранного материала. Однако следует помнить, что рубрики бланка — это обязательная минимальная программа. В каждом отдельном случае возможны сведения, не предусмотренные программой. Количество и содержание их зависит от специфических условий отдельного, скажем, фитоценоза, а также от эрудиции и наблюдательности исследователя. Мы предпочитаем пользоваться бланком как своего рода «вопросником», ответы на вопросы которого должны быть при изучении фитоценоза по возможности наиболее полными.

### Методика изучения растений

Студенты собирают растения во время экскурсий, самостоятельной работы на выделенных участках в лесу, на лугу, болоте и, пользуясь определителем, идентифицируют собранные виды. Для работы наиболее удобны «Определитель растений Белоруссии» под общей редакцией Б. К. Шишкина, М. П. Томина и М. Н. Гончарика (1967), «Флора средней полосы Европейской части СССР» (П. Ф. Маевский, 1954, 1967), «Определитель лиственных мхов БССР» (А. С. Лазаренко, 1951), «Определитель лишайников БССР» (Н. В. Горбач, 1965), «Лишайники Белоруссии» (Н. В. Горбач, 1973).

В связи с определением растений отметим, что основной таксономической единицей систематики является вид (*species*). Виды объединяются в роды. Род (*genus*) представляет собой собирательную таксономическую категорию, состоящую из видов, тесно связанных между собой родственными отношениями. Род может состоять из многих видов (политипные роды), нескольких видов (олиготипные роды) или только из одного вида (монотипные роды).

Родственные роды объединяются в семейства. Семейство *(familia)* определяют как систематическую категорию, включающую один или группу родов, имеющих общее происхождение. Название семейства образуется путем присоединения суффикса *-aceae* к основе названия одного из входящих в него родов, например *Ranunculaceae* (лютиковые) от *Ranunculus* (лютик), *Salicaceae* (ивовые) от *Salix* (ива).

Высшими таксономическими категориями являются порядок (*ordo*), класс *(classis)* и отдел *(divisio)*.

Категория рода отличается от всех других таксонов более высокого ранга тем, что его название входит в названия всех относящихся к нему видов. Название вида состоит из двух слов (бинарная комбинация): названия рода и видового эпитета, например *Ranunculus acer* L. — лютик едкий; *R. repens* L. — лютик ползучий; *R. flammula* L.— лютик жгучий. Видовые эпитеты, как правило, являются именами прилагательными, реже именами собственными и часто отражают наиболее существенные биологические, экологические и морфологические признаки растения (луковичный, ползучий, обыкновенный, едкий, опушенный, большой), особенности их географического распространения и топографического размещения (альпийский, северный, песчаный, водный, лесной).

Особи, характеризующиеся разного рода отклонениями от признаков, свойственных данному виду, объединяются в систематические единицы низшего порядка (подвиды, разновидности, формы). Последние обозначаются с помощью добавочных эпитетов к их видовым названиям (например, ель европейская, подвид горная или карпатская — *Picea abies* ssp. *acuminata* Beck.; ель европейская форма красношишечная — *P. a.* f. *erythrocarpa* Purk.).

Принято видовые названия на русском и латинском языках писать со строчной буквы, кроме имен собственных, которые на русском языке пишутся с заглавной буквы (сосна Банкса — *Pinus banksiana* Lamb.; спирея Дугласа — *Spiraea douglasii* Hook.). После латинского названия указывается полностью или сокращенно фамилия автора, который первым обнародовал данное название вида.

Латинские названия являются международными и

обязательны для усвоения. В целях правильного чтения и произношения приводим чтение букв и буквенных сочетаний латинского языка, используя данные М. Д. Скарлыгиной-Уфимцевой (1968) (приложение 4).

Кроме научных общепринятых названий, имеются народные названия растений. Они самые разные в различных районах страны. Так, лютик едкий называется дрибкоцвет (Херсон), жовтобрюшник (Харьков), жемчужок, сондарь, зоря луговая (Воронеж), иванова трава, конеечный цвет (Олонец), кленовый цвет (Тамбов), козелец, куриная слепота, маслянка, горькуха, жабная трава (М. Д. Скарлыгина-Уфимцева, 1968). В Белоруссии лютик едкий наиболее часто в народе называют куриной слепотой, реже гладышник, ладышник, козлы, козелки, зараза, козелец (А. И. Киселевский, 1967).

Народные названия часто очень меткие и заслуживают внимания. Гравилат речной у нас (Червенский район) называют цыганочки, иргу колосистую — цмоколки, цмокли (Узденский район), молодило отпрысковое — скочки, погремок — качечки (Лидский район), тысячелистник обыкновенный — серпорезник (Туров), цмин песчаный — суховейки (Лидский район) и т. д. Из сказанного видно, насколько точно народные названия передают морфологические и биологические особенности растения. Аир болотный у нас обычно называют явором, плешником, а в некоторых районах татарником. Последнее название представляет интерес, ибо в литературе есть указания, что аир занесен к нам татарами во время их нашествия на Русь. Его корневища использовались для заварки чая. Однако народные названия не всегда достоверны. В Слуцком районе Минской области, например, лапчатку прямостоячую (узик, калган, дубровка — *Potentilla erecta* (L.) Räusch.) называют зубровка.

Определение растений проводится по дихотомическим таблицам, впервые введенным Ламарком, а предложенным Жан-Жаком Руссо. Они построены по принципу расхождения признаков.

Ключ состоит из пронумерованных ступеней. Каждая ступень характеризуется двумя противоположными признаками: теза (обозначена порядковым номером) и антитеза (обозначена значком +). Если рассматривае-

мый признак подходит, в конце тезы или антитезы указывается цифрой очередная ступень. Сначала определяется отдел, к которому относится изучаемое растение, затем семейство, род и, наконец, вид. Предлагаемый способ определения растений весьма удобен для работы, но требует хорошего знания морфологических признаков растений, внимания и аккуратности в работе. Основные ботанические понятия и морфологические признаки растений приведены в «Определителе растений Белоруссии» (с. 7—18).

Процесс определения растений трудоемок и занимает много времени. В связи с этим часть растений называется руководителем практики.

При знакомстве с новым растением обращается внимание на его систематическое положение (вид, род, семейство, отдел), диагностические признаки и морфологические особенности (морфология листа, стебля, корня, метаморфозные изменения). Отмечаются экологические особенности (отношение к влаге, свету, трофности почвы), фитоценотическая приуроченность, роль в фитоценозе (название ассоциации, фитоценотип и хозяйственная ценность (лекарственное, пищевое, кормовое, медоносное, красильное, дубильное и т. д.). Совокупность особей каждого вида должна восприниматься как конкретная ценотическая популяция (совокупность особей любого вида в пределах конкретного растительного сообщества) растений, занимающая определенное место в природе. Сведения по видам практиканты отмечают в полевом дневнике. Для работы приемлема следующая форма (табл. 2). Завершающим этапом работы

Таблица 2

**Видовой состав флоры района практики**

| Растение (вид, семейство) | Жизненная форма | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент | Местообитание (фитоценоз), фитоценотип | Хозяйственная ценность |
|---|---|---|---|---|---|
| Черника (брусничные) | Полукустарник | Мезофит, олиготроф, теневынослива | Бореальный голарктический | Сосняк березово-черничный, субдоминант | Пищевое, лекарственное |
| Лютик едкий (лютиковые) | Многолетник | Мезофит, олиготроф, светолюбив | Плюризональный евросибирский | Луг щучково-разнотравный, ассектатор | Лекарственное, ядовитое |

по изучению флоры района практики является ее всесторонний анализ.

Анализ флоры обычно проводится по следующим показателям: основным таксономическим группам, элементам флор, жизненным формам, экологическим и хозяйственным группам растений. Вместе с тем отмечаются основные фитоценотипы.

Распределение видов между систематическими категориями высшего ранга составляет систематическую структуру флоры. Численность видов каждой систематической группы в составе определенной флоры выражается в абсолютных показателях или процентах. Наиболее важными для анализа являются сведения о численном составе семейств высших растений, занимающих во флоре по численности видов господствующее положение. Обычно рассматривается 10—15 наиболее богатых видами семейств (А. И. Толмачев, 1974). Полученные результаты сопоставляются с данными по флоре БССР или других регионов страны. В Белоруссии семейства по количеству видов располагаются следующим образом: сложноцветные (*Compositae*) — 196 видов, злаковые (*Gramineae*) — 112, осоковые (*Cyperaceae*) — 85, норичниковые (*Scrophulariaceae*) — 70, розоцветные (*Rosaceae*) — 62, бобовые (*Leguminosae*) — 59, губоцветные (*Labiatae*) — 58 видов (Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972). Наиболее крупными родами являются осока (*Carex* L.) — 63 вида, ястребинка (*Hieracium* L.) — 44, вероника (*Veronica* L.) — 25, ива (*Salix* L.) — 18 и лапчатка (*Potentilla* L.) — 16 видов. Отметим, что для флоры средней Европы характерно преобладание четырех семейств: сложноцветные, злаки, осоковые и розоцветные. Ведущими семействами бореальной флористической области являются сложноцветные, злаки, осоковые, затем розоцветные, крестоцветные, гвоздичные, лютиковые, норичниковые, бобовые, губоцветные, ивовые и маревые (А. И. Толмачев, 1974).

Данные количественно-систематического анализа флоры позволяют сделать некоторые выводы о разнообразии ее видового состава и причинах этого разнообразия.

Особое внимание обращается на анализ флоры по географическим элементам. Определяется их состав, устанавливаются основные (преобладающие) географи-

ческие элементы, что позволяет судить об истории формирования изучаемой флоры. Затем флора анализируется по жизненным формам: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, лианы, травы (многолетние, двулетние, однолетние и суккуленты). Отмечается наличие эфемеров * (веснянка, резуховидка, мышехвостник) и эфемероидов ** (ветреницы, хохлатки, виды гусиного лука), а также растений сапрофитов, полупаразитов и паразитов. Устанавливаются количественные соотношения между экологическими группами растений по отношению к влаге, свету, трофности почвы.

Выделяются основные фитоценотипы (доминанты, субдоминанты) и оценивается их роль в сложении изучаемых сообществ. В заключение отмечаются наиболее ценные виды по хозяйственным группам. Делаются замечания о возможностях и целесообразности их использования.

Примерный перечень видов, рекомендуемых нами для изучения, приводится в приложении 1. Для каждого вида указываются русское, а также некоторые (самые меткие) народные названия, в основном по данным А. И. Киселевского (1967). Приводится экологическая группа, географический элемент флоры и хозяйственная ценность. Географические элементы флоры определены по данным разных авторов (Б. А. Мишкин, 1953; П. Л. Горчаковский, Н. П. Ромахина, 1966; Н. В. Козловская, 1968; Н. В. Козловская, В. И. Парфенов, 1972; Л. М. Носова, 1973; и др.) применительно к Белоруссии с некоторыми уточнениями.

В процессе изучения флоры важно научиться правильно собирать растения и изготавливать хороший гербарий, который в каждом случае представляет учебную и научную ценность. Растения для гербария, кроме лишайников, собираются в сухую погоду, чем ускоряется сушка и качество его. Лишайники слишком хрупки, и их лучше собирать в сырую погоду или рано утром. Растения собираются обязательно с вегетативными и генеративными органами. Наличие последних в некоторых случаях крайне необходимо для определения

* *Эфемеры* — однолетние растения с коротким периодом вегетации (1,5—2 месяца), приуроченным к весне.

** *Эфемероиды* отличаются от эфемеров тем, что являются многолетниками.

растения. По возможности собираются плоды и семена, которые также являются важным диагностическим материалом. Осоки, например, следует собирать только в фазе плодоношения, когда плоды не достигли полной зрелости. Злаки лучше всего собирать в фазе цветения. Наземные растения выкапываются с корнем, очищаются от земли и закладываются в двойной лист бумаги. Нельзя обрывать прикорневые листья, даже засохшие, так как у некоторых видов они отличаются от стеблевых и помогают при определении. Для деревьев и кустарников гербаризируются зрелые ветки с листьями, ветки с цветами или плодами.

При взятии образцов растений (некоторые рдесты, лютики, пузырчатки, урути, болотники, водоросли нителла, хара и др.), погруженных в воду, под растение подводится лист плотной бумаги, с которым оно вынимается из воды. На этом же листе растение закладывается в пресс. Быстроувядающие растения, например некоторые виды мхов, перед закладкой в гербарную сетку рекомендуется намочить в воде. Слегка смачиваются сухие экземпляры лишайников.

При гербаризации растений берутся образцы средних размеров, наиболее типичные для данного вида. Правильный сбор образцов облегчает определение растений и обеспечивает точность идентификации.

В качестве гербарной бумаги используется любая непроклеенная бумага (газетная, оберточная, фильтровальная). Общепринятый стандарт листов 42×28 см. В случае если образец превышает гербарный лист, растение надламывается и укладывается зигзагообразно. Крупные растения гербаризируются по частям (корни, нижняя часть стебля, верхняя часть стебля с соцветием) с отметкой высоты растения. Мелкие растения закладываются в нескольких экземплярах. Толстые корни, корневища, луковицы, плоды перед сушкой осторожно разрезаются вдоль пополам.

Образец на гербарном листе аккуратно раскладывается, расправляются все его части, а при налегании их друг на друга делаются бумажные прокладки. На концы перегибов надеваются бумажные бандажики (рис. 58).

Чтобы влага из растения впиталась, между гербарными листами кладут бумажные прокладки. Гербарные листы вместе с прокладками закладывают в гербарные

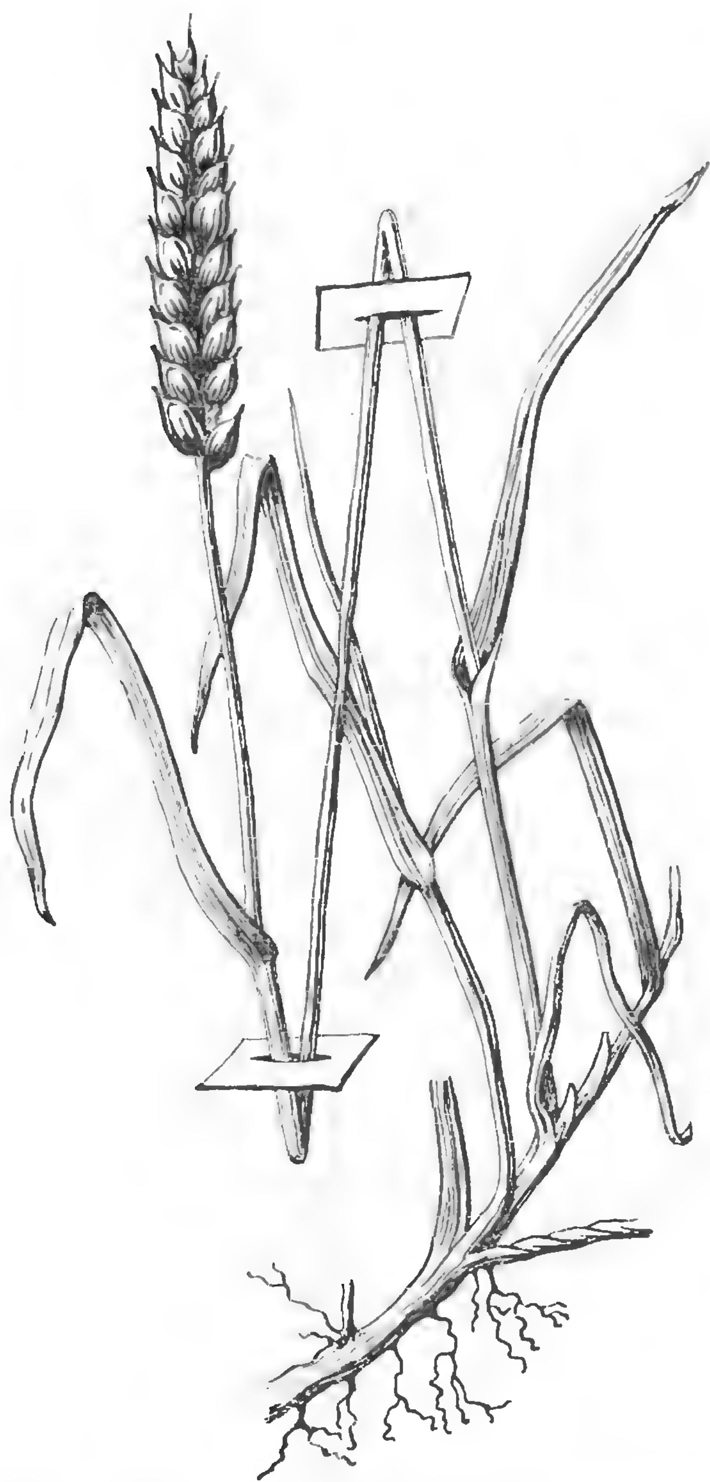


Рис. 58. Растение с надетыми на перегиб бумажными бандажиками

сетки (прессы), которые туго перевязывают веревкой. Следует осторожно, чтобы не нарушить внешний вид, прессовать сфагновые мхи. При сушке совсем без пресса они сильно крошатся. В одну сетку рекомендуется закладывать не более 25—30 гербарных листов. Сетки развешивают в тени и в течение дня минимум дважды меняют прокладки. Сырые прокладки сушат, чтобы использовать снова. Высушенным считают растение, которое не сгибается, если его поднять за корневую шейку, а ломается и кажется теплым, если приложить к губам.

В каждый лист вкладывается этикетка, на которой написано название растения (после его определения), местонахождение (область, район, деревня, заметные ориентиры), местообитание (название фитоценоза, экологические условия), дата сбора, фамилия сборщика. Если точно не указаны место сбора и местообитание вида, научной ценности гербарий не имеет. После определения растения в лабораторных условиях полевая этикетка заменяется камеральной:

Сем. *Pyrolaceae* — грушанковые.
*Ramischia secunda* (L.) Garcke — Рамишия однобокая.
Минская область, Воложинский район, д. Вишнево, кв. 5.
Понижение сосняка черничного, в виде пятен изредка.
25/VI 1975 г. Собр. Орлов Н. В. Опр. Князева М. И.

При сборе растений нельзя забывать об охране природы. Без особой надобности не рекомендуется срывать даже массовые виды. Виды сравнительно редкие, встре-

чающиеся в районе практики, для учебных целей не собирают. Категорически запрещается срывать виды, взятые под государственную охрану. Их перечень для БССР, по данным А. Б. Моисеевой (1967), приводится в приложении 6. В неограниченном количестве растения можно собирать только на возделываемых участках (поля, огороды), сорных местах.

## Методика изучения фитоценоза

Методику изучения фитоценоза удобнее всего рассмотреть на примере лесного сообщества как наиболее фитоценотически сложного. Изучение лесной растительности проводится методом пробных площадей (ПП). Это специально выделенный участок данного фитоценоза, предназначенный для изучения. Метод имеет ряд достоинств. Он наиболее точен, поскольку внимание исследователей не распыляется, а сосредоточивается на сравнительно небольшой и строго фиксированной площади.

Пробная площадь закладывается в наиболее характерном для данной ассоциации месте, в удалении от дорог, просек и других нарушений естественного леса. Это наиболее типичный участок ассоциации, вполне однородный и наиболее полно отражающий особенности фитоценоза в целом.

Размер пробы определяется составом, структурой и возрастом древостоя. На пробе должно быть не менее 150 деревьев основной породы. В молодых насаждениях это соответствует примерно 0,10, в средневозрастных — 0,25, а в спелых — 0,50 га.

Чтобы определить величину пробной площади, необходимо замерить расстояние между 40—50 деревьями, вычислить среднее и, используя данные табл. 3, определить ее величину (В. К. Захаров и др., 1962).

Наиболее удобная форма пробы — квадрат. Контуры его выделяются в натуре при помощи столбов (стационарная проба), вешек или меток мелом на стволах деревьев.

После ограничения пробы приступают к изучению всех основных компонентов фитоценоза в ее пределах, что позволит после камеральной обработки полевого

Таблица 3

**Данные, необходимые для определения величины пробной площади**

| Среднее расстояние между деревьями, м | Пробная площадь, га | Среднее расстояние между деревьями, м | Пробная площадь, га |
|---|---|---|---|
| 2,2 | 0,10 | 4,7 | 0,50 |
| 2,4 | 0,10 | 5,0 | 0,50 |
| 2,6 | 0,12 | 5,3 | 0,60 |
| 2,8 | 0,16 | 5,8 | 0,70 |
| 3,2 | 0,20 | 6,3 | 0,80 |
| 3,4 | 0,25 | 7,1 | 1,00 |
| 3,6 | 0,30 | 7,6 | 1,20 |
| 3,8 | 0,30 | 8,2 | 1,30 |
| 4,1 | 0,35 | 8,9 | 1,60 |
| 4,5 | 0,40 | 10,0 | 2,00 |

материала получить полную фитоценотическую характеристику изучаемой ассоциации. На пробе изучается древостой, подлесок, подрост (ход естественного возобновления), живой напочвенный покров, почвенно-гидрологические условия, общий и частный рельефы местности, характер биогенных и антропогенных воздействий.

Предварительно отмечаются номер пробы и дата описания, географическое положение, приводится характеристика окружения пробной площади и выделяются ярусы.

**Номер пробы и дата описания** (пробная площадь 1, 17/VI 1975 г.). Дата выполнения работы указывается обязательно, так как от времени зависит ход почвенно-гидрологических процессов (влажность, содержание минеральных и органических веществ и пр.), отсутствие или наличие некоторых видов, сезонное развитие растений и изменчивость фитоценоза под влиянием погодных условий. Из сказанного видно, что любое качественное описание теряет свою объективность, если не указывается время его выполнения.

**Географическое положение.** Указывается область, район, лесничество, деревня (поселок). Желательна привязка пробной площади к квартальной сети или иным ориентирам (Минская область, Воложинский район, Вишневское лесничество, д. Кутяняты, кв. 45). Точный адрес позволяет в случае необходимости найти изучае-

мый участок любому исследователю и через несколько лет.

**Характеристика окружения пробной площади.** Отмечаются типы леса или ассоциации со всех сторон пробы, вырубки, просеки, пожарища, дороги, выгоны, наличие жилья и пр. Указывается расстояние до них и приводится краткая характеристика с учетом только тех факторов, которые непосредственно или косвенно влияют на жизнь изучаемого объекта (наличие маточников, воздействие человека, выпас скота, проведение линии электропередач и пр.).

**Геоморфологические условия местности.** Основными формами рельефа принято считать равнины (уклон не свыше 0,5°), холмы (до 200 м относительной высоты), горы (высота более 500 м) и склоны. Они бывают пологие (уклоны 2—7°), покатые (7—15°), крутые (15—45°) и обрывистые (уклон свыше 40°). При работе удобно пользоваться следующей классификацией разрядов форм рельефа: 1) мегарельеф — горизонтальное простирание на несколько десятков и сотен километров, вертикальное — на сотни и тысячи метров (например, Минская возвышенность); 2) макрорельеф — горизонтальное простирание от 200 м до 10 км и более, вертикальное — несколько метров или десятки, реже — сотни (тысячи) метров; примерами макрорельефа являются горные хребты, водораздел между двумя смежными речками; 3) мезорельеф — поперечник измеряется десятками или немногими сотнями метров, разность высот — метрами (террасы, гривы и лощины поймы, небольшие песчаные гряды, лощины на склонах, лбы склонов); 4) микрорельеф — поперечник от 2 до 20—50 м, высота обычно не свыше 1 м (западины, западинки — поперечник 1—5 м, положение ниже плакора на 7—20 см, блюдца — соответственно 0,5—3,5 м и 2—10 см, песчаные невысокие холмы); 5) нанорельеф — длина от 10 см до 1—2 м, высота — от немногих сантиметров до 0,5—1 м (нанорельеф волнистый, кочковатый, мочажинный).

**Древостой.** Изучение его начинается с выделения ярусов. Выделять ярусы не так просто, особенно среди травянистой растительности. Дело в том, что особи не всегда стоят настолько густо, чтобы ярус был хорошо выражен. Выражением яруса является степень проективного покрытия доминантом или субдоминантом. Для

травянистых ярусов она должна быть не менее 15—20% (Н. С. Камышев, 1974). При разреженном произрастании растений говорят о фрагментах яруса или невыраженной ярусности. Ярус наиболее крупных растений принято считать первым, растения вторые по величине относят ко второму ярусу и т. д. В сложных двух- или трехъярусных древостоях ярус выделяется при запасе древесины не менее 30 м³/га, разнице средних

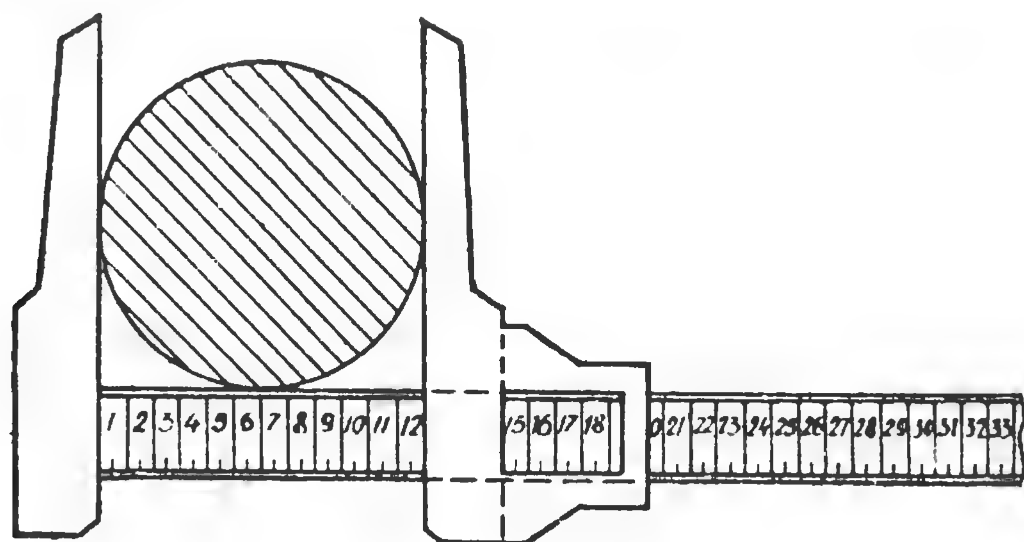


Рис. 59. Измерение диаметра ствола с помощью мерной вилки

высот более чем 20%, полноте основного яруса не менее 0,3 и второстепенного — 0,2, при среднем диаметре древостоя не менее 8 см (В. К. Захаров и др., 1962). После выделения ярусов приступают к изучению каждого из них в следующей последовательности.

1. Производят перечет древостоя по ступеням толщины (четырех- или двухсантиметровым) раздельно по породам в пределах яруса и с учетом распределения особей по классам Крафта. Техника перечета заключается в следующем. Каждое дерево измеряется строго на высоте 1,3 м от земли мерной вилкой (рис. 59). Если ствол имеет неправильную форму сечения, диаметр определяют по двум перпендикулярным направлениям с отметкой среднего из обмеров. Полученную величину заносят в соответствующую графу перечетной ведомости. Запись удобнее всего производить условным приемом. Первые четыре дерева отмечаются по углам воображаемого квадрата, следующие четыре — линиями, соединяющими эти точки, еще два дерева — диагоналями получившегося квадрата (табл. 4).

Таблица 4

**Перечетная ведомость (проба № 1)**

| Ступени | Сосна обыкновенная | | | | | Всего | Высота, м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 кл. | 2 кл. | 3 кл. | 4 кл. | 5 кл. | | |
| 16 | | | 1 | | 5 | 6 | 16,9<br>17,0<br>17,3 |
| 20 | | | | 4 | 2 | 6 | 21,0<br>20,0<br>20,5 |
| 24 | | | 7 | 6 | | 13 | 22,0<br>21,5<br>20,5 |
| 28 | | 31 | 10 | | | 41 | 25,0<br>25,5<br>24,5 |
| 32 | 12 | 38 | 15 | | | 65 | 25,5<br>26,2<br>25,3 |
| 36 | 6 | 46 | | | | 52 | 27,0<br>26,5<br>27,3 |
| 40 | 15 | | | | | 15 | 27,5<br>27,0<br>27,2 |
| 44 | 9 | | | | | 9 | 28,0<br>27,5<br>28,2 |
| 48 | 3 | | | | | 3 | 28,0<br>28,3 |
| Итого: | 45 | 115 | 33 | 10 | 7 | 210 | |

Классы Крафта следует рассматривать как результат дифференциации одновозрастного древостоя по высоте, степени развития кроны и толщине ствола в результате внутривидовой конкуренции и микроусловий роста. По развитию в составе одного яруса можно выделить пять классов. Первый класс включает деревья, исключительно господствующие, с хорошо развитой кроной и возвышающиеся над кромкой леса; второй

класс — господствующие деревья, составляющие верхнюю кромку леса; третий класс — согосподствующие деревья, которые ниже деревьев второго класса, кроны редкие сквозные, целиком входят в полог крон деревьев первого и второго классов; четвертый класс — заглушенные деревья, входящие верхней частью кроны в полог насаждения и явно отстающие в росте; пятый класс — деревья угнетенные, отмирающие или отмершие.

Таблица 5

**Определение среднего диаметра древостоя сосны**

| Ступень толщины | Количество деревьев | Сумма диаметров |
|---|---|---|
| 16 | 6 | 96 |
| 20 | 6 | 120 |
| 24 | 13 | 312 |
| 28 | 41 | 1148 |
| 32 | 65 | 2080 |
| 36 | 52 | 1872 |
| 40 | 15 | 600 |
| 44 | 9 | 396 |
| 48 | 3 | 144 |
| | Итого: 210 | 6768 |

Средний диаметр: 6768 : 210 $\approx$ 32,2 (см)

Данные перечета деревьев по классам Крафта позволяют судить о процессе естественного самоизреживания, оценить степень внутривидовой борьбы и вместе с тем представить количественный состав древостоя вполне сформировавшегося спелого насаждения.

2. Перечет деревьев пробы позволяет определить средний диаметр каждой породы. Для этого ступень толщины умножается на число деревьев в ней. Средний диаметр будет частным от деления полученной суммы на число стволов * (табл. 5). Отмечается минимальный и максимальный диаметры древостоя.

При визуальном определении среднего диаметра древостоя следует установить, какие деревья по толщине наиболее часто в нем встречаются. Их диаметр пример-

* При более точных исследованиях средний диаметр определяется исходя из площади круга (см.: Захаров В. К. и др. Лесотаксационный справочник. Минск, 1962).

но и будет средним. Обычно диаметр среднего дерева в 1,5 раза тоньше наиболее толстого и в 2 раза толще диаметра самого тонкого дерева (С. Я. Соколов, 1938).

3. Определяют среднюю высоту древостоя. С этой целью замеряют по три дерева для каждой ступени толщины (см. табл. 4). По полученным данным графическим путем определяют среднюю высоту. На оси абсцисс откладывают ступени толщины, а на оси ординат—значения высот замеренных деревьев (рис. 60). Полученный ряд точек на графике сглаживается. Проводится плавная кривая, которая разделяет точки высот на две половины. По среднему диаметру и графику высот определяется средняя высота породы. В нашем примере она равна 26,2 м.

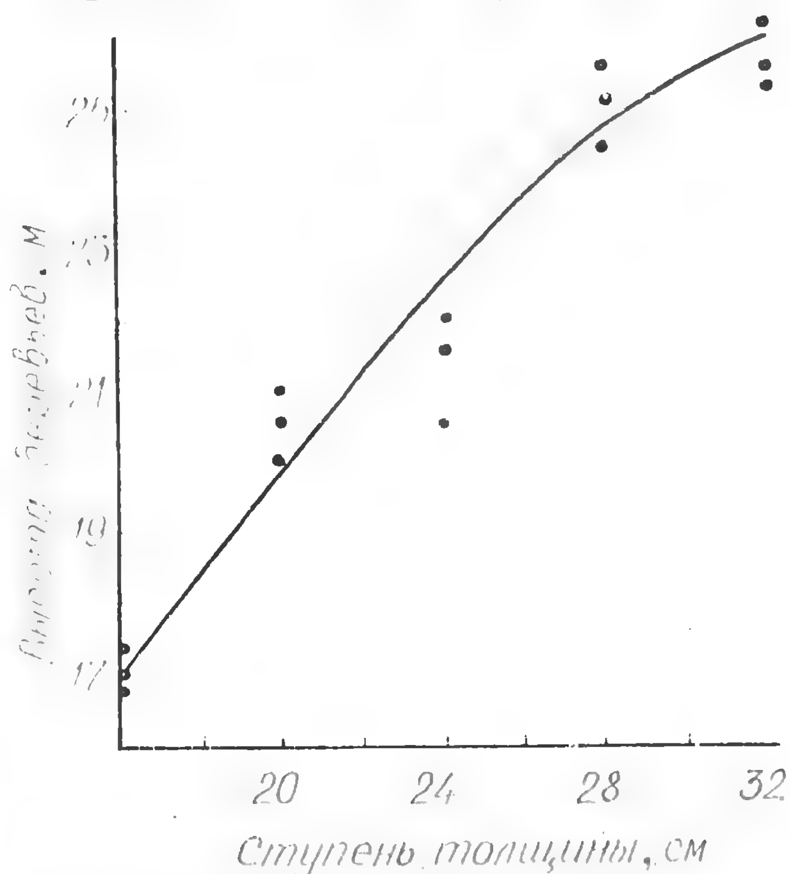


Рис. 60. График определения средней высоты древостоя

Высота деревьев определяется несколькими способами.

а) Определение высоты высотомером. Наиболее удобным для работы является маятниковый высотомер Макарова (рис. 61). Чтобы определить высоту дерева, следует стать от него на расстоянии 10 или 20 м (базис) и навести визирующую трубку *(1)* на его вершину. Пальцем левой руки нажимают гайку и пружину отжимного винта *(2)*. При этом стрелка *(3)* принимает отвесное положение, которое фиксируется прекращением нажима. По шкалам принятого базиса высотомера делается отсчет, к показателю которого добавляется высота до глаза наблюдателя (обычно 1,5 м), что в итоге равняется высоте дерева.

б) Определение высоты мерной вилкой. Подвижную ножку *(3)* мерной вилки устанавливают на отсчете, соответствующем принятому базису (расстоянию от человека до дерева). По нижней границе неподвижной ножки *(2)* вилки производят визирование на вершину дерева. Затем производят отсчет по подвижной ножке,

отмеченный нитью отвеса *(4)* (рис. 62). К полученной цифре прибавляют высоту до глаза наблюдателя.

в) На практике допускается и глазомерное определение средней высоты древостоя. Она определяется как среднее арифметическое нескольких стволов со средним диаметром. Высота в каждом случае определяется путем мысленного откладывания по стволу снизу вверх по 2, 4, 8 и т. д. метров. Измеряющий при этом располагается на расстоянии 20 м от дерева.

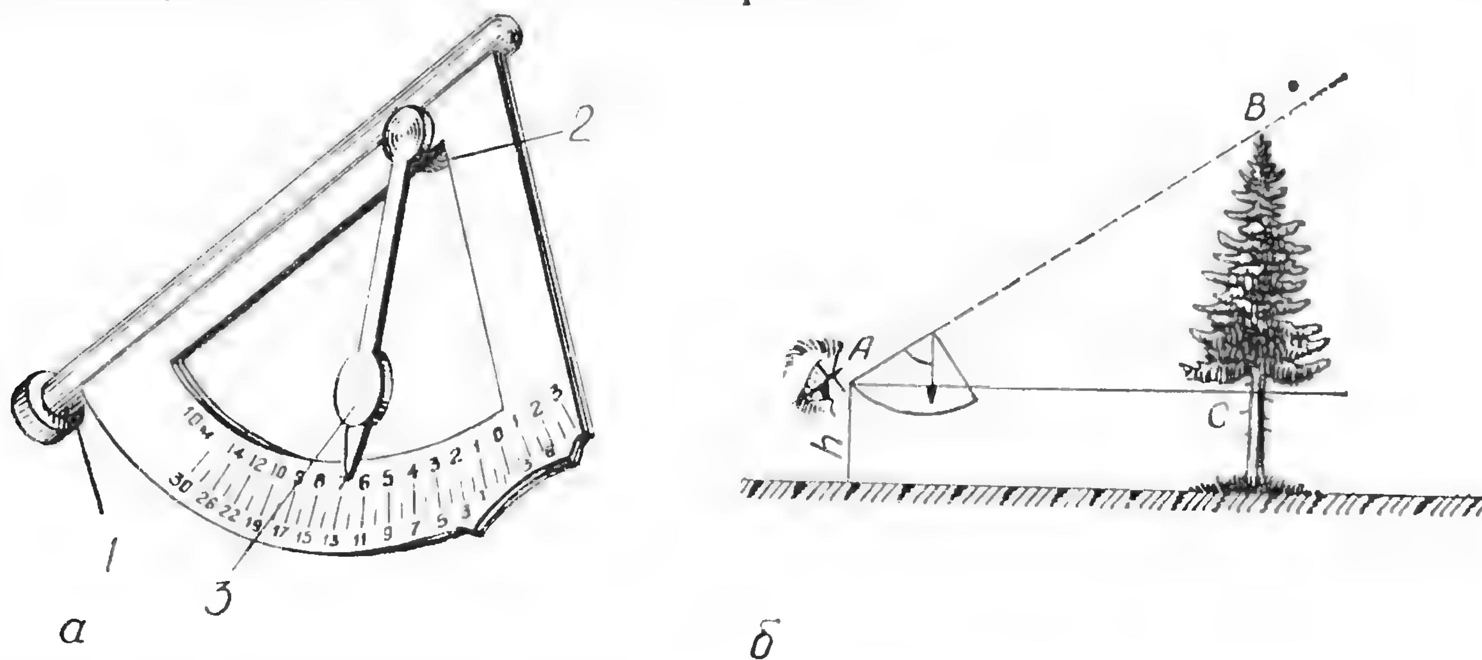



Рис. 61. Высотомер Макарова:

*а*—общий вид: *1*—визирующая трубка; *2*—отжимной винт; *3*—стрелка; *б*—схема измерения высоты дерева: *АС*—базис; *АВ*—линия визирования; *h*—высота до глаза наблюдателя

4. Запас древесины на 1 га площади определяют, пользуясь общими массовыми таблицами объемов стволов по диаметру и высоте древостоя (для каждой ступени) (приложение 5).

5. Перечет деревьев позволяет установить количественное соотношение между видами фитоценоза, что выражается формулой состава древостоя. Она устанавливается по запасу каждой породы или по количеству стволов ее от общего запаса древесины древостоя или количества всех его стволов. Условно количество всех стволов на пробной площади принимается равным 10. Исходя из этого показателя определяется доля каждой породы. Например, на пробе отмечено 200 деревьев, в том числе сосны 120, ели 60, березы 20. Согласно пропорции, определяется участие сосны в древостое (затем — ели и березы):

$$\begin{matrix} 200—10, \\ 120—x, \end{matrix} \qquad x = \frac{120 \cdot 10}{200} = 6.$$

Формула состава древостоя 6С3Е1Б (б). Преобладающая порода в насаждении ставится в формуле на первое место.

Если участие вида в древостое составляет 2—5%, он отмечается в формуле знаком «+» (5С5Е+Б (б)), при величине менее 2% — знаком ед. (единично) (5С5Еед.Б(б)).

Общеприняты следующие сокращенные обозначения деревьев: сосна обыкновенная — С, ель обыкновенная—Е, дуб черешчатый—Д, граб обыкновенный — Г, клен остролистный — Кл, липа мелколистная — Лп, осина—Ос, ясень обыкновенный — Яс, береза повислая, или бородавчатая,— Б(б), береза пушистая — Б(п), ольха черная — Ол(ч), ольха серая — Ол(с).

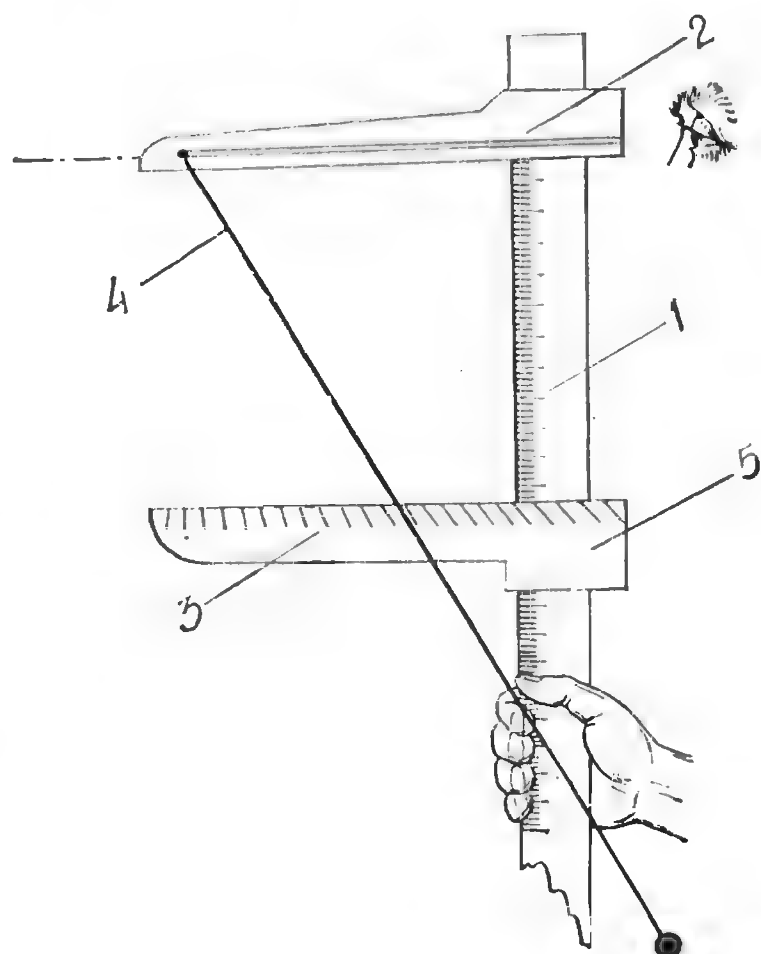



Рис. 62. Измерение высоты дерева с помощью мерной вилки:

*1*—мерная линейка; *2*—неподвижная ножка; *3*—подвижная ножка; *4*—отвес; *5*—винт для закрепления планки

6. Затем изучают сомкнутость крон, т. е. площадь проекции, ограниченную внешними контурами крон (листвы) растений без учета просветов, имеющихся внутри крон (А. Г. Воронов, 1973). Делается это глазомерно и выражается в баллах исходя из единицы. При полной сомкнутости (1 балл) кроны деревьев соприкасаются так, что просветы неба не видны. При просветах неба 0,2 сомкнутость крон 0,8 и т. д. Различают общую сомкнутость насаждения и сомкнутость отдельных ярусов.

В лесоводстве, кроме сомкнутости крон, пользуются таким показателем, как полнота древостоя (абсолютная или истинная). Она определяется по отношению суммы площадей поперечного сечения деревьев изучаемого древостоя к сумме площадей поперечного сечения так называемого нормального насаждения (приложение 8). Если, например, сумма поперечного сечения стволов

изучаемого сосняка черничного в возрасте 50 лет составляет 28,0, а нормального насаждения, согласно данным таблицы, 32,2 м²/га, то его полнота 0,8 $\left(\frac{28,0}{32,2}\right)$.

Леса с полнотой 1,0—0,8 называются высокополнотными, с полнотой 0,7—0,6 — среднеполнотными, 0,5—0,4 — низкополнотными и 0,3—0,1 — рединами.

Сомкнутость древостоя определяет световой режим фитоценоза и в значительной степени условия произрастания подлеска и напочвенного покрова.

7. Следующий этап — определение возраста древостоя. Абсолютный возраст деревьев определяется обычно по свежим пням. Ствол хорошо зачищается и годичные кольца считаются от центра к периферии с отметкой по пятилетиям. К полученной цифре добавляется примерный возраст, в котором дерево достигло высоты спила (обычно 3—5 лет). При подсчете годичных колец следует обратить внимание на их разную толщину. Хорошо заметно, что с возрастом прирост в толщину заметно уменьшается (счет колец затруднен). Однако иногда и в спелом возрасте некоторые годичные кольца отличаются заметной толщиной, свидетельствующей о благоприятных погодных условиях этих лет. Точно определить возраст дерева можно также при помощи бура Пресслера. Число годичных колец подсчитывается на полученном тонком цилиндре древесины от коры до сердцевины.

Однако в условиях практики не всегда есть возможность иметь в наличии свежий пень или бур Пресслера. Возраст хвойных пород можно определить по годичным мутовкам. Возраст нижней части ствола с несохранившимися мутовками допускается определять по возрасту молодых экземпляров соответствующей высоты.

В естественных насаждениях возраст деревьев неодинаков, поэтому в лесоводческой практике пользуются классами возраста. Для хвойных и широколиственных пород класс возраста определен периодом в 20, для мелколиственных — в 10 лет. Так, при абсолютном возрасте 56 лет сосну следует отнести к третьему, а березу — к шестому классу возраста. Экземпляры сосны в первом классе возраста сохраняют ветви до самой почвы. У деревьев сосны второго класса ветви на нижней четверти ствола полностью отмирают.

Возраст древостоя характеризуется следующими категориями: молодняки, жердняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные леса. В хвойных лесах к молоднякам относятся древостои до 20 лет, к жердникам — до 21—40, к средневозрастным — до 41—60, к приспевающим — до 61—80, к спелым — до 81—100 лет. В широколиственных лесах молодняки — это тоже древостои до 20 лет, жердняки — до 21—40, средневозрастные — до 41—80, приспевающие — до 81—100, спелые — до 101—120 лет. В мелколиственных лесах березняки и черноольшаники являются молодняками до 10 лет, жердняками — до 20, средневозрастными — до 21—40, приспевающими — до 41—50, спелыми — до 51—60 лет. Осинники считаются спелыми уже в возрасте 41—50 лет, а сероольшаники развиваются еще быстрее: в возрасте 26—30 лет они относятся к спелым (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, 1972). Перестойными считаются насаждения, которые в основном прекратили свой рост, приобретают признаки старения, заболевают и разрушаются.

8. Наконец определяют бонитет древостоя, который показывает соотношение между средней высотой и возрастом насаждения в данных условиях. В одинаковом возрасте высота породы в различных условиях разная, и бонитет является показателем продуктивности насаждения. Принято выделять пять классов бонитета. Первый класс (наиболее высокий) характеризует лучшие условия произрастания, пятый, наоборот,— наименее подходящие. Иногда требуется выделить дополнительно два класса (Iа, Vа). Бонитет определяется по таблицам (табл. 6) или исходя из возраста и средней высоты древостоя по бонитировочной шкале (рис. 63). Например, если возраст сосны 75 лет, высота 24 м, то ее бонитет I.

Рост основных лесообразователей в каждом типе леса в течение жизни закономерно характеризуется определенным бонитетом. Приводим бонитеты сосны, ели и березы по типам леса в Белоруссии (И. Д. Юркевич, 1972) (табл. 7). Отметим также, что иногда совсем случайные факторы (пожар) изменяют рост древостоя по высоте и диаметру.

Полученные данные по изучению древостоя сводятся в таблицу (табл. 8).

Таблица 6

**Распределение семенных насаждений по классам бонитета по М. М. Орлову (В. К. Захаров и др., 1962)**

| Возраст насаждений | Высота насаждений, м | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ia | I | II | III | IV | V | Va |
| 10 | 6—5 | 5—4 | 4—3 | 3—2 | 2—1 | | |
| 20 | 12—10 | 9—8 | 7—6 | 6—5 | 4—3 | 2 | 1 |
| 30 | 16—14 | 13—12 | 11—10 | 9—8 | 7—6 | 5—4 | 3—2 |
| 40 | 20—18 | 17—15 | 14—13 | 12—10 | 9—8 | 7—5 | 4—3 |
| 50 | 24—21 | 20—18 | 17—15 | 14—12 | 11—9 | 8—6 | 5—4 |
| 60 | 28—24 | 23—20 | 19—17 | 16—14 | 13—11 | 10—8 | 7—5 |
| 70 | 30—26 | 25—22 | 21—19 | 18—16 | 15—12 | 11—9 | 8—6 |
| 80 | 32—28 | 27—24 | 23—21 | 20—17 | 16—14 | 13—11 | 10—7 |
| 90 | 34—30 | 29—26 | 25—23 | 22—19 | 18—15 | 14—12 | 11—8 |
| 100 | 35—31 | 20—27 | 26—24 | 23—20 | 19—16 | 15—13 | 12—9 |
| 110 | 36—32 | 31—29 | 28—25 | 24—21 | 20—17 | 16—13 | 12—10 |
| 120 | 39—34 | 33—30 | 29—26 | 25—22 | 21—18 | 17—14 | 13—10 |
| 130 | 38—34 | 33—30 | 29—26 | 25—22 | 21—18 | 17—14 | 13—10 |
| 140 | 39—35 | 34—31 | 30—27 | 26—23 | 22—19 | 17—14 | 13—10 |
| 150 | 39—35 | 34—31 | 30—27 | 26—23 | 22—19 | 18—14 | 13—10 |
| 160 | 40—36 | 35—31 | 30—27 | 26—23 | 22—19 | 18—14 | 13—10 |

**Изучение подлеска** производится по следующей схеме: обилие по Друде *, высота (средняя, максимальная), сомкнутость (в баллах), фенофаза, жизненность. Указывается характер распределения видов по пробе. Далеко не всегда ярус подлеска в лесах хорошо развит. Чаще он представлен отдельными фрагментами, а при единичном произрастании кустарников практически не выражен. Степень развития подлесочного яруса следует оговорить и постараться найти причины, ее определяющие.

**Изучение напочвенного покрова.** К напочвенному покрову принято относить не только травянистые, но и полукустарниковые и кустарничковые растения, которые обычно образуют единый ярус и практически трудно разделимы, хотя представлены различными жизненными формами.

Изучение напочвенного покрова проводится методом пробных площадок (1 кв. м) или маршрутным методом.

* Описание показателей дано при изучении напочвенного покрова.

*1. Метод пробных площадок.* В пределах пробы по двум диагоналям через равное расстояние закладывается 25 пробных площадок (1×1 м) — раункиеров. Контур раункиера фиксируется метровыми рейками или шпагатом. Хорошо использовать в этих целях складные столярские метры. Наиболее удобно пользоваться метровой рамкой, разделенной проволокой или шпагатом на 10-сантиметровые клеточки. На пробной площадке фиксируется весь видовой состав и приводится его характеристика по следующим показателям: высота, покрытие, встречаемость, обилие, фенофаза, жизненность *. Неизвестные виды включаются в список под порядковыми номерами и под теми же номерами гербаризируются для последующего определения.

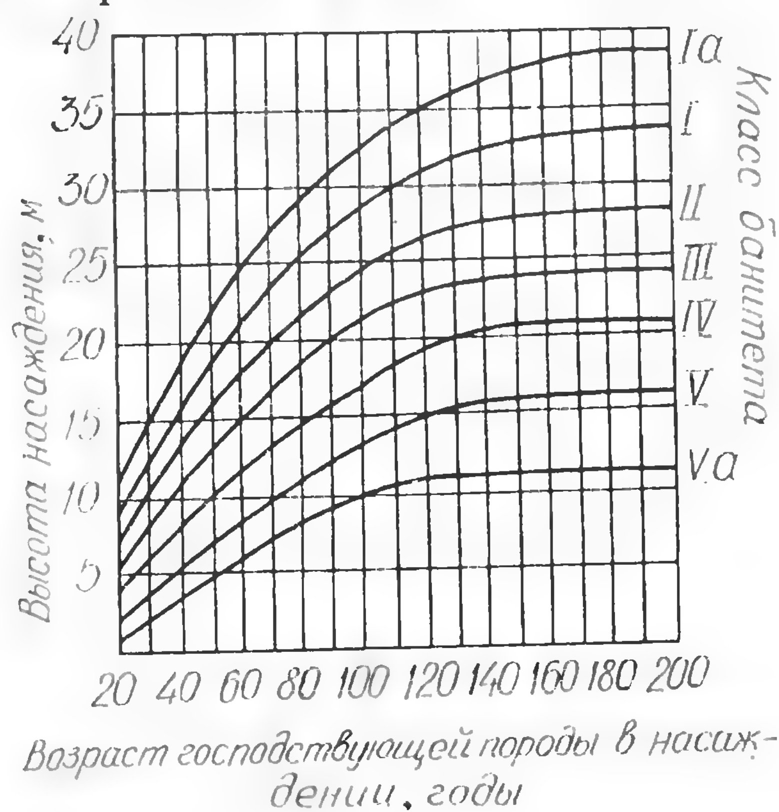



Рис. 63. График для определения класса бонитета

Средняя высота (в сантиметрах) определяется мерной линейкой, установленной на площадке.

Покрытие. Проективным покрытием называют площадь, занятую проекциями наземных частей растения (А. Г. Воронов, 1973). Можно рассматривать проективное покрытие отдельных растений, яруса или целого сообщества. При его определении визуально учитывается отношение проекции наземных частей растений (за вычетом просветов между листьями и ветвями) к общей площади, на которой оно определяется, принимаемой за 100%. Значение покрытия для каждого растения заносится в соответствующую графу бланка. Обязательно отмечается также общее покрытие травами. Оно не равняется сумме покрытий видов раункиера, поскольку наземные части растений перекрывают друг друга. Для редких видов проективное покрытие не указывается.

---

* В такой же последовательности изучается мохово-лишайниковый ярус.

Точность учета проективного покрытия может быть значительно увеличена путем дробления пробной площади на более мелкие площадки (четыре, восемь). На каждом квадрате отдельно учитывается покрытие, затем выводится средний показатель. Следует учитывать только «чистую» проекцию, за вычетом всех пустых промежутков между листьями и стеблями.

Удобно в работе использовать сеточку (рис. 64). Пользоваться ею можно путем скучивания проекции или пустых промежутков мысленно к одному концу сеточки. Определяется число занятых ячеек. Если, например, проекция заняла четыре ячейки, покрытие равно 40%. Определение повторяется несколько раз, и выводится среднее значение.

Таблица 7

**Бонитет сосны, ели и березы по типам леса**

| Основной тип леса | Бонитет | | |
|---|---|---|---|
| | сосны | ели | березы |
| Лишайниковый | IV(V) | — | IV(V) |
| Вересковый | III(II) | — | III(IV) |
| Брусничный | II(III) | III(II) | II(III) |
| Мшистый | II(I) | II(I) | II(I) |
| Орляковый | I(Ia) | II(I) | I(Ia) |
| Кисличный | Ia(I) | I(Ia) | Ia(Iб) |
| Черничный | II(I) | II(I) | II(I) |
| Долгомошный | III(II) | III(II) | III(II) |
| Багульниковый | IV(V) | — | IV(III) |
| Сфагновый | ниже Vб | — | IV(V) |
| Снытевый | — | Ia(I) | Ia(Iб) |
| Крапивный | — | I(Ia) | I(Ia) |

Таблица 8

**Характеристика древостоя сосняка черничного (ППI)**

| Порода | Ярус | Возраст, годы | Бонитет | Полнота | Высота, м | | Диаметр, см | | Число стволов, шт./га | Запас стволовой древесины, м³/га |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | средняя | максимальная | средний | максимальный | | |

Встречаемость, показывающая степень равномерности распределения растений в фитоценозе, определяется методом Раункиера в пределах пробы и выражается в процентах. Наличие вида на всех 25 раункиерах пробы говорит о его равномерном распределении в сообществе. Его встречаемость в таком случае 100%. Если вид отсутствует на 5 раункиерах, встречаемость 80% и т. д. (табл. 9).

Обилие является количественным показателем распределения вида (количество особей, масса их или объем) в фитоценозе и определяется обычно по шкале Друде. При изучении напочвенного покрова методом пробных площадок этот метод неприемлем. В таком случае обилие вида определяется на основании соотношений между встречаемостью видов и проективным покрытием ими почвы. В табл. 10 приведены градации обилия (в баллах), установленные опытным путем белорусскими геоботаниками (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, Н. Ф. Ловчий, 1968).

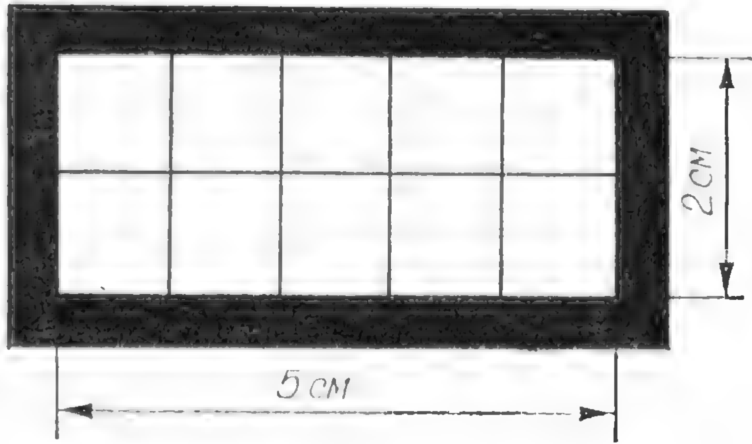


Рис. 64. Сеточка Роменского

Жизненность видов. Под жизненностью понимается степень развитости (или степень подавленности) вида в фитоценозе. Наиболее удобна шкала жизненности, предложенная А. Г. Вороновым (1973): 3а — вид в данном фитоценозе проходит полный цикл развития и нормально развивается, включая плодоношение; 3б — вид, хотя и проходит все стадии развития, не достигает обычных размеров; 2 — вид вегетативно раз-

Таблица 9

**Определение встречаемости вида**

| Растение | Порядковый номер раункиера | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | ... | 24 | 25 | Итого | Встречаемость, % |
| Черника | + | + | + | | | + | + | 5 | 20 |
| Арника горная | | | + | | | + | + | 3 | 12 |
| Лапчатка прямостоячая | | + | | | | + | | 2 | 8 |

вит неплохо, но не плодоносит; 1 — вид не плодоносит и очень сильно угнетен, вегетирует слабо.

Жизненность вида, его состояние в фитоценозе учитывается при установлении классификационных единиц фитоценоза, изучении его динамики и общего состояния. Правда, при разовом описании не всегда можно правильно установить степень жизненности вида. Растение

Таблица 10

**Шкала обилия растений (по встречаемости и проективному покрытию)**

| Встречаемость | Проективное покрытие, % | Обилие, балл |
|---|---|---|
| Свыше 85 | Не менее 30 | 6 |
| « 50 | От 10 до 30 | 5 |
| То же | От 1 до 10 | 4 |
| « « | Менее 1 | 3 |
| От 21 до 50 | Не менее 5 | 4 |
| То же | От 1 до 5 | 3 |
| « « | Менее 1 | 2 |
| От 3 до 20 | Не менее 1 | 2 |
| То же | Менее 1 | 1 |

может находиться, например, в вегетативном состоянии, так как не наступило время цветения или были неблагоприятные условия. Чтобы иметь возможность сделать правильные выводы, нужны многократные наблюдения в течение сезона.

Фенофаза (фаза сезонного развития). Основные фенологические фазы растений обозначаются значками или буквами (табл. 11).

Кроме фенологических фаз, для фитоценоза отмечается аспект. Указывается окраска и перечень растений, его образующих, например «аспект желтый, цветет лютик едкий».

Итоговая таблица по изучению напочвенного покрова приведена на с. 159 (табл. 12).

2. *Маршрутный метод* не трудоемок и удобен при общих геоботанических исследованиях, но дает менее точные результаты. Список растений изучаемой ассоциации составляется путем тщательного осмотра пробной площади по указанной схеме. В данном случае при ха-

Таблица 11

**Основные фенологические фазы растений и их обозначения (по Б. А. Быкову, 1957)**

| Вегетативное состояние | Обозначение | Генеративное состояние | Обозначение |
|---|---|---|---|
| В зачатках | З | Появление соцветий и спороносных листьев | соцв ↑ |
| Всходы, почки | вс, пч ∧ | Бутонизация и спорообразование | бт ⌒ |
| Начало вегетации | нвг ↗ | Начало цветения и спороношения | нцв ) |
| Вегетация | вг — | | |
| Конец вегетации | квг ↘ | Полное цветение и спороношения | пцв ○ |
| Перерыв вегетации, покой | пок = | Конец цветения и спороношения | квц ( |
| Отмирание | отм V | Созревание плодов и спорангиев | созр + |
| Мертвое растение | м × | Зрелые плоды и спорангии | пл, сп ● |
| | | Осыпание плодов, семян и спор | ос ◡ |
| | | Генерация закончена | зак △ |
| | | Нет признаков генерации | нет ≡ |

Таблица 12

**Характеристика напочвенного покрова сосняка черничного**

| Растение | Высота, см | Покрытие, % | Обилие по цифровой шкале | Встречаемость, % | Жизненность | Фенофаза |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Черника | 24,2 | 22,7 | 5 | 70 | 3а | созр |
| Ожика волосистая | 31,4 | 2,4 | 4 | 80 | 3а | ос |
| Марьянник луговой | 18,1 | 1,0 | 3 | 40 | 3а | кцв |
| ... ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| *Pleurozium schreberi* | 7,2 | 70 | 6 | 90 | 3а | вг |
| ... ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| *Cladonia rangiferina* | 4,1 | 1 | 2 | 4 | 3а | вг |
| ... ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Общее покрытие травами—$x$%, общее покрытие мхами—$y$%.

рактеристике растений выпадает показатель встречаемости.

Обилие определяется визуально по шкале Друде (табл. 13). Объективность результатов при пользовании шкалой возрастает, если учесть некоторые дополнения,

Таблица 13

**Шкала оценок обилия видов**

| Оценка по Друде | Словесное описание, покрытие всеми растениями вида, % | Цифровая шкала Шенникова | Оценка по Уранову |
|---|---|---|---|
| Soc (*socialis*) | Фон, 100 | 6 | Растения смыкаются своими наземными частями, благодаря очень большому количеству особей или особенно пышному развитию |
| $Cop_3$ (*copiosus*) | Очень обильно или рассеянно, >20 | 5 | Растения очень обильные, среднее наименьшее расстояние не более 20 см |
| $Cop_2$ | Обильно или разбросанно, до 20 | 4 | Обильны, среднее наименьшее расстояние от 20 до 40 см |
| $Cop_1$ | Довольно обильно или изредка, до 4 | 3 | Довольно обильны, среднее наименьшее расстояние от 40 до 100 см |
| Sp (*sparsus*) | Встречается в небольших количествах, вкраплено в основной фон других растений предыдущих категорий обилия или редко, до 1 | 2 | Рассеянные растения, среднее наименьшее расстояние от 1 до 1,5 м, встречаются почти на каждых 1—2 шагах |
| Sol (*solitarius*) | Встречается в очень малых количествах единичными экземплярами или единично | 1 | Единичные растения, далеко отстоят друг от друга, так что среднее наименьшее расстояние всегда 1,5 м |
| Un (*unicum*) | Встречается единственным экземпляром или одиночно | — | Единственный экземпляр |

сделанные А. А. Урановым (1935) (см. табл. 13). Он характеризует баллы Друде средними величинами наименьших расстояний между особями данного вида.

Следует оговориться, что пользоваться приведенной шкалой можно в случае более или менее равномерного распределения растений в напочвенном покрове. При групповом произрастании видов А. А. Уранов (1935) предлагает при отметке обилия ставить значки *gr* (в групне нет или почти нет особей другого вида) и *cum* (рыхлые группы, где вместе с экземплярами основного растения произрастает много особей одного или нескольких видов).

**Изучение возобновления** проводится методом учетных площадок, или трансект (лент одно-, двухметровой ширины). Если подрост обильный и молодой, он учитывается на учетных площадках (1×1 м или 2×2 м), закладываемых на пробе через равномерные интервалы в количестве не менее 20. Более взрослый подрост учитывается на трансектах, которые закладываются обычно в количестве двух по длине пробы. Ширина трансекта 1 м. На площадках, или трансектах, производится подсчет подроста по породам, возрасту и высоте (табл. 14). Градация возраста принимается в 5 или 10 лет. В пределах каждой из них отмечается высота 5—10 экземпляров, что позволяет получить среднюю высоту подроста (табл. 15).

Устанавливается зависимость распространения и качества подроста от густоты древесного яруса, подлеска, травяного покрова, мощности подстилки, возраста древостоя, микро- и нанорельефа и других факторов. Приводится его оценка по шкале М. Е. Ткаченко (тыс. экз/га): возобновление хорошее — больше 10, возобновление удовлетворительное — 10—5, возобновление слабое — 5—2, возобновление плохое — 2.

Таблица 14

**Учет возобновления древесных пород сосняка черничного (ПП1)**

| Порода | Возобновление в возрасте, годы | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1—5 | | 6—10 | | 11—15 | | 16—20 | | свыше 20 | |
| | Количество, шт. | Высота, м | Количество, шт. | Высота, м | Количество, шт. | Высота, м | Количество, шт. | Высота, м | Количество, шт. | Высота, м |

Таблица 15

**Характеристика возобновления сосняка черничного**

| Порода | Количество, экз/га | Средняя высота, м | Возраст, годы | Жизненность, балл | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|

**Мозаичность и синузиальность.** Отмечаются основные микрогруппировки фитоценоза, эпифитные и наземные синузии, характер их распределения, выясняются определяющие причины.

Изучение растительности лугов и болот имеет некоторые особенности. Методику изучения луговой растительности рассмотрим на примере изучения пойменных лугов. По поперечному профилю от русла к надпойменной террасе устанавливаются границы частей поймы, а в каждой из них отмечаются низкие, средние и высокие уровни или пояса. Каждый пояс характеризуется одним или несколькими местообитаниями, которым соответствуют определенные ассоциации. Изучение растительности ассоциации проводится методом пробных площадок, которые закладываются в количестве три-пять в разных местах ассоциации. Размер площадки для учебных целей определяется в 10 кв. м. На площадке для каждого вида определяется высота, ярус, обилие, проективное покрытие, жизненность и фаза сезонного развития (табл. 16). В бланк видового состава луговой ассоциации сначала заносят злаки, затем осоки, бобовые, разнотравье и мхи. В пределах каждой группы первоначально фиксируются виды наиболее обильные, затем редко встречающиеся. Характеристика каждого растения

Таблица 16

**Видовой состав мелкоосочника злаково-разнотравного**

| Растения | Высота, см | Ярус | Обилие по Друде | Покрытие, % | Жизненность, балл | Фенофаза | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Злаки | | | | | | | |
| Осоки | | | | | | | |
| Бобовые | | | | | | | |
| Разнотравье | | | | | | | |
| Мхи | | | | | | | |

Общее покрытие травами—$x$%, общее покрытие мхами—$y$%.

проводится по той же методике, что и видов напочвенного покрова лесного фитоценоза.

При изучении луговой растительности имеются, однако, свои особенности. В травостое лугов принято различать условно по высоте четыре яруса: высокотравье, мелкотравье, низкотравье, ярус стелющихся растений и мхов.

*Высокотравье,* или луговые растения первой величины. К ним относятся так называемые «верховые» злаки и наиболее крупные виды осок и разнотравья (лисохвост луговой, тимофеевка луговая, костер безостый, кровохлебка лекарственная, таволга вязолистная, василистник светлый и др.).

*Мелкотравье,* или растения второй величины. К ним относятся «низовые» злаки (овсяница красная, мятлики, полевицы, трясунка, гребенник, душистый колосок), а также большинство видов осок и разнотравья одинакового с ними роста. В этом ярусе на лугах обычны клевер луговой, герань луговая, нивяник обыкновенный, колокольчики, лютик едкий, тысячелистник обыкновенный и др.

*Низкотравье,* или растения третьей величины (подсед). Это в основном низкорослые виды: клевер ползучий, лютик ползучий, чабрец, манжетки.

*Приповерхностные стелющиеся растения и мхи:* вербейник монетчатый, *Climacium dendroides* (L.) Web. et Mohr. и др.

Кроме вертикальной, для лугов характерна горизонтальная неоднородность травостоя, которую необходимо учитывать. Она определяется неравномерным распределением видов по фитоценозу. Различают эпизодическую, экотопическую, фитогенную, клоновую, зоогенную и антропогенную мозаичности (Т. А. Работнов, 1974).

*Эпизодическая мозаичность* обусловлена случайностью в распределении зачатков. В местах массового обсеменения некоторых видов возникают пятна этих растений, что свидетельствует прежде всего о флористической неполночленности фитоценоза в данном месте. Возникшие микрогруппировки, однако, неустойчивы и весьма динамичны во времени и пространстве.

*Экотопическая мозаичность.* Экотоп никогда не бывает однородным. Уже небольшая разница в высоте создает различия в водном режиме. Эти и ряд других

факторов экологического порядка обусловливают наличие наиболее устойчивых во времени микрогруппировок.

*Фитогенная мозаичность* обусловлена влиянием одних видов на другие путем перехвата света, влаги, элементов минерального питания. Особенно сказывается на дифференцированности условий произрастания способность некоторых растений образовывать кочки, иногда значительной высоты (до 40—45 см).

*Клоновая мозаичность.* Некоторые растения, вегетативно размножаясь, образуют более или менее густые заросли.

*Зоогенная мозаичность* формируется в результате жизнедеятельности землероев, муравьев, выпаса скота. На пастбищах микрогруппировки вызваны неравномерным стравливанием травостоя, отложением экскрементов.

*Антропогенная мозаичность* — результат деятельности человека, например неравномерный подсев трав или внесение удобрений.

После изучения видового состава ассоциации, ее горизонтального и вертикального строения, обилия видов устанавливаются доминанты, субдоминанты и название ассоциации. Затем определяется урожайность методом пробных укосов на учетных площадках. Число учетных площадок и общая площадь учета определяются степенью однородности травостоев и их размерами. Наиболее часто используются площадки в 1, 2, 4 кв. м. Для определения урожая с точностью 10% обычно достаточно 10 площадок в 1 кв. м или 3—4 площадок по 4 кв. м (Т. А. Работнов, 1963).

Трава срезается на разной высоте в зависимости от типа и способа использования: на пастбищах — 3—4, на сенокосах — 5—7 см, а при определении абсолютной продуктивности — на уровне почвы. Трава взвешивается отдельно для каждой учетной площадки, что дает возможность математически обрабатывать результаты и устанавливать достоверность различий. Урожайность сена определяется путем деления веса сырой травы на переводные показатели (табл. 17). Затем растения каждого снопика разбираются по хозяйственным или агроботаническим группам (злаки, осоковые, бобовые, разнотравье) и устанавливается количественное соотношение между ними в центнерах на 1 га.

Таблица 17

**Определение урожайности сена по траве (по И. В. Ларину, 1952)**

| Типы пастбищ и сенокосов | Переводный показатель |
|---|---|
| Суходольные сухие в долинах мелких рек | 2,5—3,0 |
| Суходольные влажные, заливные высокого уровня | 3,0—3,5 |
| Низинные, влажные в долинах мелких рек, лесные, сеяные многолетние на суходолах | 3,5—4,0 |
| Заливные, среднего и низкого уровня, сеяные многолетние на низинных лугах и осушенных болотах | 4,0—4,5 |
| Сеяные однолетние | 5,5—4,0 |

Изучение лугов заканчивается установлением стадии его развития, что позволяет разобраться в динамике луговой растительности.

При изучении болотной растительности первоначально определяется положение болотного массива в рельефе района (пойма, терраса, склон, водораздел). Это позволяет определить преобладающий тип питания болот: аллювиальный, делювиальный, грунтовый или ключевой. Затем производится описание микрорельефа. Внимание обращается на общий характер форм микрорельефа. Отмечаются положительные (гряды, бугры, кочки, неясно выраженные повышения) и отрицательные формы (ямы, мочажины, ложбины, неясно выраженные понижения и т. п.). Устанавливается визуально (в процентах) соотношение площадей, занятых в данном комплексе каждой формой микрорельефа (например, микрорельеф изучаемого болотного массива в виде неясно выраженных понижений, расчлененных широкими мочажинами; они занимают около 20% поверхности болота; его северная часть гладкая).

После общего знакомства с болотным массивом приступают к изучению растительности по выделенным ассоциациям. Изучение ассоциаций проводится методом пробных площадок в 100 кв. м. При этом изучается древостой, подлесок, травянистый и моховой покров, процессы возобновления по общепринятым геоботаническим методикам (см. методику изучения фитоценоза). При описании мохового покрова особое внимание следует обращать на видовой состав, распределение видов по элементам микрорельефа и их морфологические осо-

бенности. Изучается строение болотного фитоценоза, его мозаичность и синузиальность, что позволяет рассмотреть растительность в динамике. Так, появление на безлесых низинных болотах групповых зарослей березы и хвойных пород в связи с локальным изменением водного режима, усилением аэрации и обусловленными этим биохимическими процессами в торфяной почве свидетельствует о начавшейся смене гипново-осоково-болотного фитоценоза болотно-лесным.

Представляет интерес изучение первичной продуктивности болот. Образцы для определения надземной массы травяно-кустарничкового яруса отбираются в 10-кратной повторности на площадках размером 0,1 кв. м каждая. Живая масса мохового покрова учитывается на тех же площадках, если кустарнички и травы не образуют густого покрова. В противном случае берутся отдельные площадки размером 0,1 или 0,05 кв. м с четырех-, пятикратной повторностью. На площадке аккуратно выбирается весь мох, обрезаются отмершие нижние части растений. При помощи мерной линейки определяется величина линейного прироста мха текущего года. Граница прироста текущего года легко обнаруживается на стебле по различию в окраске. С собранных живых растений прирост текущего года состригается ножницами. Состриженная масса мха данного года так же, как и масса предшествующих лет, взвешивается.

Пересчет массы живого мха и прироста данного года на гектар производится через проективное покрытие мхами изучаемого фитоценоза (см.: Программа и методика биогеоценотических исследований, 1974).

**Изучение почвенно-гидрологических условий.** Почвы изучаются по почвенным разрезам, шурфам, ямам, прикопкам. Шурф закладывается на некотором удалении от стволов деревьев в месте со средней для данной ассоциации сомкнутостью крон. Обычные размеры шурфа: глубина до уровня грунтовых вод 1,5—2,0 м, длина 2 м, ширина 0,7—0,8 м. Для описания почвы в разрезе используется одна из наиболее освещаемых стенок с хорошо выраженным строением профиля. Строение разреза схематически зарисовывается по горизонтам, которые выделяются по совокупности признаков (цвет, механический состав, плотность, структура).

Основные генетические горизонты имеют следующие наименования и обозначения: гумусовый (перегнойный, или аккумулятивно-перегнойный) ($A_1$), элювиальный (подзолистый, или вымывания) ($A_2$), иллювиальный (вмывания) (B), глеевый (G*), материнская порода (C). Признаки глеевого процесса в горизонтах A и B отмечаются буквой g, например $B_1g$.

Пахотный слой, образованный за счет верхних горизонтов почвы, обозначается $A_{пах}$ или $A_п$. При неоднородности морфологических признаков (окраска, структура, плотность и т. д.) генетические горизонты подразделяются на подгоризонты, которые обозначаются цифровыми индексами внизу, например $B_1$, $B_2$, $B_3$. Если один горизонт в другой переходит плавно, выделяются переходные горизонты, например $A_1A_2$, $A_2B$.

У большинства целинных почв, развивающихся под лесом, лугом, на поверхности первого минерального горизонта образуется ясно выраженный слой подстилки, выполняющий биогеоценотическую роль в круговороте веществ, влияющий на появление самосева, рост и развитие подроста. Принято подразделять ее слой ($A_0$) на подгоризонты по степени разложения на различной глубине: $A_0'$ — свежий и не потерявший своей первоначальной формы опад, $A_0''$ — полуразложившиеся органические остатки с сильно измененной первоначальной формой, $A_0'''$ — полностью разложившаяся гомогенная перегнойная масса.

Морфологическим выражением степени развития аккумулятивного и подзолистого процессов является соответственно степень развития перегнойного и подзолистого горизонтов. По степени оподзоливания различают почвы слабо-, средне- и сильноподзолистые.

Дерново-слабоподзолистыми называют почвы, у которых на границе между горизонтом $A_1$ и B имеются отчетливо выраженные светлые пятна, т. е. горизонт $A_2$ разорванный, не сплошной, а горизонт B выражен довольно плохо. У дерново-среднеподзолистых почв горизонт $A_2$ выражен хорошо, но его мощность меньше, чем

---

* Образуется в гидроморфных почвах вследствие длительного или постоянного избыточного увлажнения. В результате недостатка кислорода в почве образуются закисные соединения железа и марганца, подвижных форм алюминия.

горизонта $A_1$. Горизонт В выражен плохо. Дерново-сильноподзолистые почвы характеризуются тем, что горизонт $A_2$ выражен у них очень резко, мощность его превышает мощность горизонта $A_1$. Горизонт В выражен, как правило, также резко.

Выделенные горизонты описываются по следующей схеме: механический состав, окраска, структура, плотность, влажность, новообразования, включения, признаки заболачивания. Отмечается характер перехода одного горизонта в другой (резкий, плавный, постепенный в виде языков или затеков). Образец морфологического описания почвенного разреза приводится в приложении 7.

*Механический состав* в полевых условиях определяется разными способами. Приводим сводную шкалу по данным разных авторов (табл. 18).

*Окраска почв.* Разнообразие окраски обусловлено содержанием в почве разных веществ. Гумусовые вещества окрашивают почвенные горизонты в черные, серые и бурые тона; окислы железа и марганца — в красные, оранжевые, желтые и бурые; кварц, аморфный кремнезем, кальцит — в белые и белесые; соединения закиси железа — в сизый, сизовато-зеленоватый и голубоватый тона. Окраска почвы чаще всего не имеет чистых тонов, поэтому при наименовании учитывается ее оттенок и интенсивность (светло-серая, красно-бурая и т. д.). Второе название характеризует основной цвет.

*Структура.* Структурой называют отдельности, или агрегаты, различной формы и величины, на которые распадается масса почвы. Различают структуру кубовидную (отдельности вытянуты одинаково по трем взаимно перпендикулярным осям), призмовидную (отдельности вытянуты преимущественно по вертикальной оси) и плитовидную (отдельности вытянуты по горизонтальным осям) (А. С. Фатьянов, 1972). Приводим классификацию структурных агрегатов по данным А. С. Фатьянова (1972) (табл. 19).

Для разных горизонтов различных типов почв характерны определенные виды структур. Горизонты, богатые гумусом, обычно имеют зернистую или зернисто-комковатую структуру, элювиальные — чаще всего листовую, пластинчатую, иллювиальные — столбчатую, призмати-

Таблица 18

**Таблица определения механического состава почвы в полевых условиях**

| Почвы по механическому составу | Способность сырой почвы к скатыванию | | Способность сухой почвы образовывать «зеркало» |
|---|---|---|---|
| | Образование шара | Образование шнура | |
| Пески рыхлые | Шар скатать не удается | Шнур не образуется | При растирании на ладони видны одни песчинки |
| » связные | | | Кроме песчинок на ладони остается ничтожное количество пылевато-глинистых частиц |
| Супеси | Шар скатывается, но непрочный, при легком сдавливании рассыпается | Зачатки шнура | При растирании чувствуется преобладание песка. На ладони после стряхивания остается слабое пятно пылевато-глинистых частиц |
| Суглинки легкие | Шар легко скатывается и прочно держится. При сдавливании дает лепешку с трещинами по краям | Шнур дробящийся, при скатывании короткий с рваными концами | При растирании чувствуется неоднородность, заметны отдельные песчинки. На ладони после стряхивания остается хорошее пятно глинистых частиц |
| » средние | | Шнур сплошной, концы тупые, кольцо при свертывании распадается | |
| » тяжелые | | Шнур сплошной, концы его тонкие и острые, кольцо с трещинами | |
| Глины | Шар легко скатывается и при сдавливании дает лепешку без трещины по краям | Шнур сплошной, кольцо с трещинами | При растирании чувствуется тонкий однородный порошок, на ладони остается очень хорошее пятно глинистых частиц, песчинки отсутствуют |

Таблица 19

**Классификация структурных агрегатов (сокращенная)**

| Род | Вид | Величина агрегатов |
|---|---|---|
| **Кубовидная** | | |
| Глыбистая — неправильная форма и неровная поверхность, непрочная | Крупноглыбистая<br>Мелкоглыбистая | >10 см<br>10—1 см |
| Комковатая — неправильная округлая форма, неровные поверхности разлома, грани не выражены, относительно прочная | Крупнокомковатая<br>Комковатая<br>Мелкокомковатая<br>Пылеватая | 10—3 см<br>3—1 мм<br>1—0,25 мм<br><0,25 мм |
| Ореховатая — более или менее правильная форма, грани хорошо выражены, ребра острые, очень прочная | Крупноореховатая<br>Ореховатая<br>Мелкоореховатая | >10 мм<br>10—7 мм<br>7—5 мм |
| Зернистая — более или менее правильная форма, иногда округлая, с выраженными гранями, очень прочная | Крупнозернистая (гороховатая)<br>Зернистая (крупитчатая)<br>Мелкозернистая (порошистая) | 5—3 мм<br>3—1 мм<br>1—0,5 мм |
| **Призмовидная** | | |
| Столбовидная — отдельности слабо оформлены, с неровными гранями и округлыми ребрами | Крупностолбовидная<br>Столбовидная<br>Мелкостолбовидная | >5 см<br>5—3 см<br><3 см |
| Столбчатая — правильной формы с хорошо выраженными гранями, с округлым верхним («головкой») и плоским нижним основанием | Крупностолбчатая<br>Мелкостолбчатая | 5—3 см<br><3 см |
| Призматическая — грани хорошо выражены, с ровной глянцевитой поверхностью, острыми ребрами | Крупнопризматическая<br>Призматическая<br>Мелкопризматическая | 5—3 см<br>3—1 см<br>1—0,5 см |
| **Плитовидная** | | |
| Плитчатая — с более или менее развитыми горизонтальными плоскостями | Сланцевая<br>Плитчатая<br>Пластинчатая<br>Листоватая | >5 мм<br>5—3 мм<br>3—1 мм<br><1 мм |

ческую и ореховатую (А. С. Фатьянов, 1972). Песчаные, супесчаные почвы, а также пахотный горизонт суглинистых и глинистых почв обычно бесструктурные.

*Плотность.* По степени плотности различают очень плотное, плотное, слабоуплотненное, рыхлое и рассыпчатое сложение почвы. При очень плотном сложении почвы нож оставляет тонкую глянцеватую черту. Почву приходится долбить. Плотная почва копается с трудом, острие ножа входит в почву при большом усилии на 2—3 см. Слабоуплотненная почва легко копается и при выбросах рассыпается на отдельности. Нож входит в стенку довольно свободно на несколько сантиметров. Рыхлая почва легко поддается воздействию ножа. При рассыпчатом сложении почва находится в сыпучем состоянии.

*Влажность.* Различают следующие градации влажности почвы: сухая — почва пылит, свежая — несколько холодит руку и слегка мажется, влажная — при сжатии слипается и в руке заметно ощущается влага, сырая — при сжатии вода смачивает руку, но не сочится между пальцами, мокрая — при сжатии течет вода.

*Новообразования.* К ним относятся видимые на глаз скопления веществ различной формы и химического состава. Они образуются и выделяются в процессе почвообразования. В одних почвах наиболее частыми являются новообразования полуторных окислов железа, алюминия, марганца в виде ржавых, бурых, охристых пятен. Закисные соединения железа представлены в болотных почвах в виде синевато-серых или голубоватых пятен. Органические вещества образуют гумусовые затеки, языки, прожилки. К новообразованиям биологического происхождения относятся кротовины, червороины, корневины, засыпанные почвенными материалами из другого горизонта, а также дендриты — отпечатки мелких корешков, часто окрашенные перегноем.

*Включения.* К ним относятся различные тела, генетически не связанные с почвой (валуны, камни, обломки кирпича, раковины, кости животных и пр.). Они часто помогают определить характер и время образования почвы.

Отмечается наличие, количество, глубина проникновения и размеры корней растений, а также общее строение корневых систем.

## Изучение растительности по экологическому профилю и ее картографирование

Изучение растительности по экологическому профилю и ее картографирование является завершающим этапом практики по ботанической географии. По профилю по мере увеличения или уменьшения напряженности того или другого экологического фактора хорошо прослеживается закономерная связь между фитоценозами и средой обитания. Закладывать его лучше всего от поймы реки к водоразделу по наиболее пересеченной местности с лесной растительностью. Профильный ход — это обычная полоса шириной 50—100 м. Его длина определяется частотой смены фитоценозов и составляет примерно 0,5—1,0 км.

В результате рекогносцировочного знакомства с выделенным участком у практикантов должно выработаться определенное суждение об основных природных особенностях, определяющих состав и размещение фитоценозов (особенности орографии, тип и механический состав почв, действие антропогенного фактора и пр.).

Работа на профиле непосредственно заключается в выделении фитоценозов, пересекаемых профильным ходом, установлении их границ, геоботаническом описании растительности, изучении почвенно-гидрологических условий и съемки выделенных фитоценозов.

Картографирование фитоценозов производится методом площадной глазомерной съемки. Площадная (сплошная) контурная съемка осуществляется путем обхода картируемой территории, во время которого выделяются все картируемые единицы растительного покрова и устанавливаются их границы. Объектом площадной съемки является ассоциация.

Площадная глазомерная съемка осуществляется при помощи пикетажа. Картируемый участок разбивается на сеть мелких площадок, внутри которых и ведется картографирование растительности. Вначале устанавливают линии, определяющие внешние границы участка, т. е. базисные линии. На них через равные отрезки устанавливают пикеты (вешки, колышки). От каждого пикета базисной линии под углом 90° визируют и провешивают, соблюдая ранее принятые расстояния, поперечные ходы.

Расстояние между пикетами зависит от масштаба съемки и сложности растительного покрова. При съемке в масштабе 1 : 25 000 расстояние между пикетами должно составлять 25 м, при съемке в масштабе 1 : 50 000— 50 м и т. д. (С. В. Викторов, Е. А. Востокова, Д. Д. Вышивкин, 1959).

После разбивки пикетажной сети приступают к картографированию фитоценозов. Участок пересекается по поперечным ходам. В случае большой пестроты растительного покрова картируемого участка кроме поперечных следует делать один-два продольных хода или обойти каждый квадрат между пикетами.

В процессе глазомерной съемки расстояния измеряются шагами (или рулеткой) вдоль поперечных ходов. Протяженность и очертания контуров ассоциаций внутри площадок между проходимым в данный момент и соседним поперечными ходами устанавливается глазомерно.

Важным моментом геоботанической съемки является объективность и точность выделения ассоциаций и установления границ между ними. В полевых условиях основными диагностическими критериями выделения ассоциаций являются флористический состав и структура фитоценозов. Кроме фитоценотических признаков дополнительно следует учитывать некоторые доступные для глазомерной оценки факторы физико-географической среды, например механический состав и влажность почвы, рельеф. Во многих случаях границы растительных сообществ совпадают с орографическими или эдафическими рубежами.

Вопрос о границах между растительными сообществами очень сложен. Формы пространственных связей растительных сообществ, т. е. формы переходов между ними, многообразны и обусловлены как физико-географическими, так и фитоценотическими причинами (С. А. Грибова, Т. И. Исаченко, 1972). Границы между фитоценозами не всегда бывают линейными, хорошо выраженными, могут иметь диффузный или мозаичноостровной (внедрительный) характер. В зоне контакта двух разных фитоценозов существуют более или менее выраженные переходные полосы, где наблюдается взаимопроникновение отдельных растений или целых фрагментов соседних сообществ. На плане четкие границы выделяются сплошной, а размытые — пунктирной ли-

нией. Проведение границ фитоценозов в обязательном порядке предполагает установление причин, обусловливающих смены, которые фиксируются в дневнике.

Геоботаническое описание картируемых ассоциаций проводится маршрутным методом по общепринятым геоботаническим методикам. Устанавливается состав древостоя и его таксационные показатели, изучается подлесок, напочвенный покров и почвенно-гидрологические условия путем закладки шурфа или прикопкой. Выделяются эдификаторы, доминанты и субдоминанты.

Выделенные по профилю фитоценозы в пределах одной или нескольких формаций рассматриваются не только как элементы пространственного сопряженного ряда, но и как стадии разного возраста одного или нескольких сукцессионных рядов. Это позволяет более глубоко осмыслить вопросы динамики растительности.

Итогом картографирования является полевой макет геоботанической карты. Камеральный период картосоставительных работ заключается в подготовке картографической основы, систематизации полевых (флористических, геоботанических и др.) материалов и вычерчивании оригинала карты.

Подготовка картографической основы заключается в отборе элементов географической нагрузки топографических карт, которые должны способствовать максимально полному и достоверному изображению растительного покрова в данном масштабе. Картографическая основа для создания оригинала карты вычерчивается в карандаше на листе ватмана.

Систематизация полевых материалов включает определение собранных растений, уточнение списков растений в геоботанических описаниях по ассоциациям. Составляется геоботаническая характеристика закартированных фитоценозов, выясняются экологические, сукцессионные, таксономические (классификационные) и прочие связи и взаимоотношения между фитоценозами картируемого участка. Затем устанавливаются наименования ассоциаций и разрабатывается легенда карты.

Для изображения фитоценозов на геоботанических картах используется качественный фон (цветной или штриховой).

Приводим перечень основных цветовых обозначений, разработанных в отечественной картографии для выс-

ших подразделений растительного покрова (А. Н. Лукичева, 1962): темнохвойные леса — фиолетовый, сосновые леса — коричневый и оранжево-коричневый, березовые

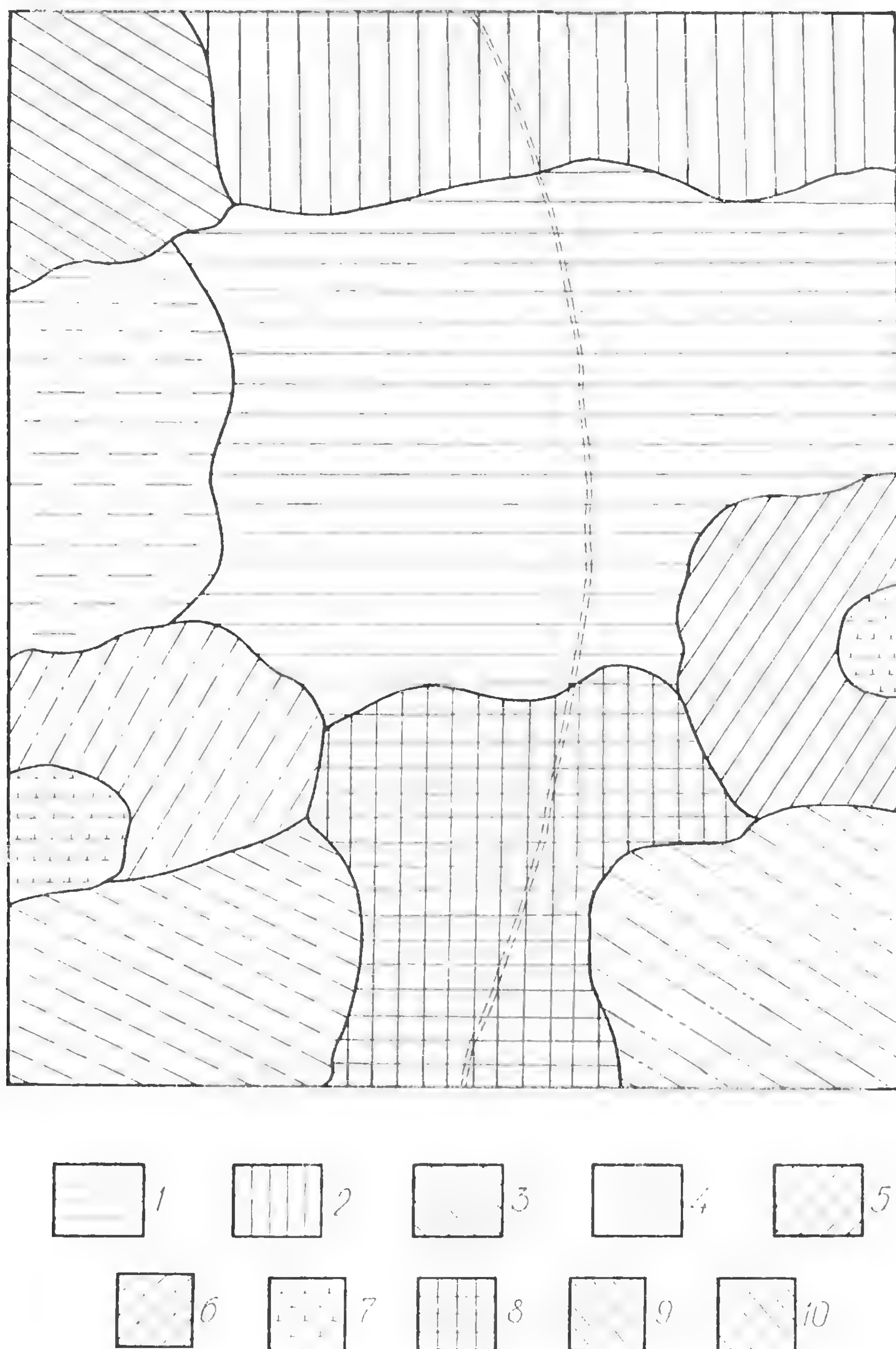



Рис. 65. Геоботаническая карта (участок № 8):

*1—Pinetum callunoso-myrtillosum; 2—Pinetum juniperoso-callunosum; 3—Pinetum betuloso-juniperoso-myrtillosum; 4—Pinetum juniperoso-pteridioso-callunosum; 5—Pinetum betuloso-juniperoso-callunosum; 6—Piceeto-pinetum callunosum; 7—*болото; *8—Pinetum callunosum; 9—Pinetum betuloso-vacciniosum; 10—Betuletum herbosum*

леса — бирюзово-зеленый, хвойно-широколиственные леса — серовато-зеленый, широколиственные леса—холодный зеленый, болота — голубой, пойменная растительность — бледно-зеленый цвет.

Для обозначения более мелких таксономических единиц рекомендуется идти по пути разложения цвета на оттенки. В случаях, если нельзя ограничиться лишь красочно-цветовым фоном, используются дополнительные к цвету графические средства (штриховки и фоновые значки). В качестве дополнительных значков употребляются буквенные (реже цифровые) индексы, представляющие начальную букву названия картируемой единицы. Например: сосняк вересковый — $С_в$, сосняк черничный — $С_ч$ или соответственно $С_1$ и $С_2$. Заключительным этапом в работе по картографированию растительности является оформление оригинала геоботанической карты (рис. 65).

Изучение растительности по экологическому профилю позволяет выявить основные закономерности в размещении растительных сообществ в зависимости от элементов рельефа, характера почв и условий увлажнения.

**Литература**

Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1957.

Викторов С. В., Востокова Е. А., Вышивкин Д. Д. Краткое руководство по геоботаническим съемкам. М., 1959.

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Горбач Н. В. Определитель лишайников. Минск, 1965.

Горбач Н. В. Лишайники Белоруссии. Определитель. Минск, 1973.

Горчаковский П. Л., Ромахина Н. П. Северные форпосты степной растительности на предгорьях Урала.— «Записки Свердловск. отд. Всесоюз. ботан. о-ва», 1966, вып. 4.

Грибова С. А., Исаченко Т. И. Картирование растительности в съемочных масштабах. — В кн.: Полевая геоботаника, т. 4. Л., 1972.

Захаров В. К., Трулль О. А., Мирошников В. С., Ермаков В. Е. Лесотаксационный справочник. Минск, 1962.

Казлоўская Н. В. Да пытання аб находжанні дэндрафлоры Беларусі.—«Весці АН БССР», сер. біял. навук, 1968, № 1.

Камышев Н. С. Методика изучения сорнополевой флоры и растительности. Воронеж, 1974.

Кисселевский А. И. Латино-русско-белорусский ботанический словарь. Минск, 1967.

Козловская Н. В., Парфенов В. И. Хорология флоры Белоруссии. Минск, 1972.

Лазаренко А. С. Определитель лиственных мхов БССР. Минск, 1951.

Ларин И. В. Поправочные коэффициенты для определения хозяйственной урожайности сенокосов и пастбищ. Краткое руководство для геоботанических исследований. М., 1952.

Лукичева А. Н. Принципы подбора цветовых обозначений для мелкомасштабных геоботанических карт. — В кн.: Принципы и методы геоботанического картографирования. М.—Л., 1962.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. М.—Л., 1954, 1967.

Мишкин Б. А. Флора Хибинских гор, ее анализ и история. М.—Л., 1953.

Моисеева А. Б. Охраняемые виды растений в Белоруссии. — В сб.: Ботаника (исследования), вып. 9. Минск, 1967.

Носова Л. М. Флоро-географический анализ северной степи Европейской части СССР. М., 1973.

Определитель растений Белоруссии. Под ред. Б. К. Шишкина, М. П. Томина, М. Н. Гончарика. Минск, 1967.

Программа и методика биогеоценотических исследований. М., 1974.

Работнов Т. А. К методике проведения опытов на лугах. — «Вест. сельхоз. науки», 1963, № 6.

Работнов Т. А. Луговедение. М., 1974.

Скарлыгина-Уфимцева М. Д. Методическое руководство по проведению летней практики по ботанической географии. Л., 1968.

Соколов С. Я. Методика геоботанического исследования лесов.— В сб.: Методика полевых геоботанических исследований. М.—Л., 1938.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974.

Уранов А. А. О методике Друде.— «Бюл. МОИП», отд. биол., 1935, т. 44, № 1-2.

Фатьянов А. С. Общая схема почвообразовательного процесса. Морфологические признаки почвенного профиля.— В кн.: Почвоведение. М., 1972.

Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Минск, 1972.

Юркевич И. Д., Гельтман В. С., Ловчий Н. Ф. Типы и ассоциации черноольховых лесов. Минск, 1968.

Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Леса Белоруссии и их роль в деле охраны природы.— В кн.: Охрана природы. Минск, 1972.

# Приложения

Приложение 1*

## Примерный перечень видов, рекомендуемых для изучения

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| **Плаунообразные** | | | | | | | | | | |
| Плаун сплюснутый (дзераза) | Мезофит, олиготроф, теневынослив | Бореальный голарктический | + | | | | | с* | | |
| Плаун булавовидный (дзераза, бабін мур, цякун, відлак) | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Гемикосмополит | + | | | | | с | + | |
| Плаун годичный (дзераза, відлак, бабін мур, селяніка) | Мезогигрофит, мезотроф, тенелюбив | Бореальный евразиатский | + | | | | | с | | |
| **Хвощеобразные** | | | | | | | | | | |
| Хвощ полевой (скрып, земляныя арэхі, таўкачнік) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Бореальный голарктический | + | | + | | | | | + |
| Хвощ лесной (зялезнік) | Мезогигрофит, мезотроф, теневынослив | То же | + | | + | | | сж | | |
| Хвощ луговой (арэшнік свіны, стукі) | Гигромезофит, мезотроф, светолюбив | » » | | | + | | | | (+) | |

* с — синий, сж — серо-желтый, ж — желтый, з — зеленый, ч — черный, к — красный, кк—кроваво-красный, о — оранжевый, (+) — предполагается ядовитость.

с — синий, сж — серо-желтый, ж — желтый, з — зеленый, ч — черный, к — красный, кк—кроваво-красный, о — оранжевый, (+) — предполагается ядовитость.



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Хвощ зимующий (вехатнік) | Мезофит, олиготроф, теневынослив | Бореальный евразиатский | | | | + | |
| **Папоротникообразные** | | | | | | | |
| Щитовник игольчатый (папараць балацяная, баромец) | Мезогигрофит, мегатроф, теневынослив | Бореальный голарктический | + | | | + | |
| Щитовник мужской (качадыжнік) | Мезофит, мегатроф, телюбив | То же | + | | | + | |
| Щитовник гребенчатый | Мезогигрофит, мегатроф, тенелюбив | Субаркто-бореальный | | | | | |
| Телиптерис болотный | Гигрофит, мегатроф, теневынослив | Бореальный голарктический | | | | | |
| Кочедыжник женский (папараць) | Мезогигрофит, мегатроф, теневынослив | Бореальный голарктический (субаркто-бореальный) | + | | + | | |
| Орляк обыкновенный | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Космополит | + | | | | + |
| **Голосеменные** | | | | | | | |
| Сосна обыкновенная | Ксерофит, олиготроф, светолюбива | Бореальный евразиатский | + | | | | |
| Можжевельник обыкновенный | Ксерофит, олиготроф, теневынослив | Бореальный голарктический | + | + | | | |
| Ель обыкновенная | Гигромезофит, мегатроф, теневынослива | Бореальный европейский | | | + | | |
| Лиственница европейская | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Адвентивный | | | + | | |

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, пергоносы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| **Покрытосеменные** | | | | | | | | | | |
| *Двудольные* | | | | | | | | | | |
| Калужница болотная (лотаць, жоўты кураслеп) | Гигрофит, мегатроф, теневынослива | Бореальный голарктический (субаркто-бореальный) | + | + | | | | ж | + | |
| Живокость полевая (казелкі, рагулькі, козлікі) | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Адвентивный | + | | | + | | с | + | + |
| Ветреница дубравная (белая пралеска, кураслеп, казадрост) | Мезофит, мегатроф, теневынослива | Неморально-бореальный | | | | | | | + | |
| Прострел раскрытый (друмель, сон, сончык) | Ксерофит, олиготроф, светолюбив | Бореально-неморальный | + | | | | | | + | |
| Перелеска благородная (падснежнік, пралеска, печеночница) | Мезофит, мегатроф, тенелюбива | Неморальный | + | | | | | | + | |
| Лютик жгучий (прышчаўнік, прышчынец) | Мезогигрофит, мегатроф, светолюбив | Бореально-неморальный | | | | | | | + | |
| Лютик ползучий (жаўтушнік, заружа, казялец) | Гигромезофит, мегатроф, светолюбив | Бореальный голарктический | + | | | | | | + | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Лютик многоцветковый | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Чеморальный | | | | | | | | + |
| Лютик едкий (казлы, казялкі, зараза, курыная слепата) | Мезофит, олиготроф, светолюбив | Плюризональный евросибирский | + | | | | | | | + |
| Василистник светлый | Мезогигрофит, мегатроф, светолюбив | Сарматский | | | | + | | | | |
| Кувшинка белая (белая лілея, гуска, макаўка) | Гидрофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный | + | + | + | | ч | | | |
| Кубышка желтая (гарлачык, жоўтая лілея, жбанкі, глечыкі) | Гидрофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный евросибирский | + | + | + | | ч | | | |
| Молодило отпрысковое (скачкі, скочка, сардэчнік) | Суккулент, олиготроф, светолюбиво | Неморальный | + | | | | | | | |
| Очиток едкий (адцытнік, рабачкі, скрыпун, мыльнік) | Суккулент, олиготроф, светолюбив | Плюризональный европейский | + | | | + | | | + | |
| Рябина обыкновенная | Мезофит, мегатроф, теневынослива | Бореальный европейский | + | + | | + | ч | | | |
| Ирга колосистая (цмокалкі, бузіна) | Мезофит, мезотроф, теневынослива | Адвентивный | | + | | + | | | | |
| Малина обыкновенная | Мезогигрофит, мегатроф, теневынослива | Бореальный евразиатский | + | + | | + | | | | |
| Земляника лесная | Мезофит, мезотроф, теневынослива | Бореально-неморальный | + | + | | + | + | | | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Лапчатка прямостоячая (дуброўка, узік, дзеравянка, калган) | Мезофит, мезотроф, теневынослива | Бореальный европейский (неморально-бореальный) | + | | | | + | ч | | |
| Лапчатка гусиная (гусіная лапка, срэбнік, лапнік, мяккая трава) | Гигромезофит, мегатроф, светолюбива | Гемикосмополит | + | | | + | + | ж | + | + |
| Лапчатка серебристая (гарлянка, сярэбнік, жабнік) | Мезоксерофит, мезотроф, светолюбива | Понтический | + | | | | | | | |
| Сабельник болотный (балотная роза, ракаўнік, рабіннік, грэбнік) | Гигрофит, мезотроф, теневынослив | Субаркто-бореальный голарктический (бореальный) | + | | | | + | к | | |
| Гравилат речной (смалякі, гарлачаўка, панікніца, грэбнік) | Оксиломезофит, мегатроф, теневынослив | Бореальный евразиатский | + | | | | + | кк | | |
| Таволга вязолистная (вятроўнік, парыла, земляныя арэшкі) | Оксиломезофит, мегатроф, теневынослива | Субаркто-бореальный евросибирский | + | | | + | + | ч | | |
| Манжетка сверкающая (гусяляпка) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Бореально-неморальный | + | | + | | + | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Черемуха обыкновенная (чаромха, калакалуша) | Гигромезофит, мегатроф, теневынослива | Бореально-евросибирский | + | | | | + | 3 | |
| Роза собачья | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Понтическо-сарматский | + | + | | + | | | |
| Дрок красильный | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Сарматский | | | | + | | | |
| Люцерна хмелевая | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный евразиатский | + | | + | + | | | |
| Донник белый (свінуха, баркун) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный | + | | + | + | | | + |
| Донник лекарственный (маляснік, баркун жоўты) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | » | + | | + | + | | | |
| Клевер пашенный (раллявая, кацюкі, кошачкі, каткі, агурнік) | Мезоксерофит, мезотроф, теневынослив | Плюризональный евросибирский | + | | + | | | | + |
| Клевер луговой (дзятліна, канюшына) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Субаркто-борео-сарматский | + | | + | + | | | |
| Клевер альпийский (пералетнік чырвоны) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Понтическо-сарматский | | | + | + | | | |
| Клевер горный (трыліснік белы, высокая дзяцеліна) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | » | + | | + | + | | | |
| Клевер ползучий (дзяцеліна, дзятліна) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | | | + | + | | | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Лядвенец рогатый (рутвіца, палявая акацыя) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный | + | | + | + | | | | |
| Астрагал солодколистный (паўзун лесавы, гарох воўчы, віхрава трава) | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Плюризональный европейский | + | | + | | | | | |
| Астрагал песчаный | Мезоксерофит, олиготроф, теневынослив | Сарматский | | | | | | | | |
| Робиния лжеакация (белая акация) | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбива | Адвентивный | | | | + | | | | |
| Горошек заборный (ляда, мышак) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Бореально-неморальный | | | + | + | | | | + |
| Горошек мышиный | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | | | + | + | | | | + |
| Чина луговая (гусіны гарох, гарошак заячы) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный | | | + | + | | | | |
| Чина лесная (жураўліны гарох) | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Неморально-бореальный | | | + | + | | ч | | |
| Дуб черешчатый | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Неморальный | + | | | + | + | | | |
| Граб обыкновенный | Мезофит, мегатроф, тенелюбив | « | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Лещина обыкновенная (арэшнік, арэх) | Мезофит, мегатроф, тенеСвынослива | Бореальный европейский | + | | | + | | | |
| Береза повислая | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Бореальный евросибирский | + | + | | + | | | |
| Береза пушистая | Гигрофит, олиготроф, светолюбива | Субаркто-бореальный европейский | + | + | | + | | | |
| Ольха черная (алешына, альшына) | Гигрофит, мегатроф, теневынослива | Бореальный евросибирский | + | | | + | + | | |
| Хмель вьющийся | Гигрофит, мегатроф, светолюбив | Неморально-сарматский | + | + | | | | | |
| Вяз гладкий | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Неморальный | | | | | | | |
| Крапива двудомная | Мезофит, мегатроф, теневынослива | Плюризональный голарктический | + | + | + | | | | + |
| Ива ломкая (ракита) | Гигрофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный | | | | + | + | к | |
| Ива пепельная (лаза) | Мезогигрофит, мезотроф, теневынослива | Плюризональный евросибирский | | | | + | + | | |
| Ива козья (вербалоз, брединa) | Гигромезофит, мезотроф, светолюбива | Бореальный евразиатский | + | | | + | + | ч | |
| Ива пятитычинковая (лаза, вербалоз) | Гигрофит, мегатроф, светолюбива | « » | | | | + | | ж | |
| Ива чернеющая | Гигрофит, мегатроф, теневынослива | Бореальный евросибирский | | | | | | | |
| Тополь черный (осокорь) | Мезогигрофит, мезотроф, светолюбив | Неморальный | | | | + | + | | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, пергоносы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Щавель малый (щавелек) | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбив | Субаркто-борео-сарматский | + | + | + | | + | | | + |
| Щавель обыкновенный (шчаўе, кісляніца) | Гигромезофит, мезотроф, теневынослив | Плюризональный голарктический | | + | + | | + | | | |
| Горец птичий (спорыш, трава мурава, гусятнік, свінуха) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | + | | + | | | ж | | |
| Звездчатка средняя (мокрица, таптун) | Гигромезофит, мезотроф, теневынослива | Плюризональный | + | | + | | | с | | + |
| Звездчатка ланцетолистная (зоркаўка-пырнік) | Мезофит, мегатроф, теневынослива | Неморальный (бореально-неморальный) | | | | | | | + | |
| Дивала многолетняя | Мезофит, олиготроф, светолюбива | Бореально-неморальный | | | + | | | | | + |
| Грыжник голый (заячнік) | Ксерофит, олиготроф, светолюбив | Плюризональный | + | | | | | | | |
| Смолевка хлопушка (ляскаўка, лускаўка, званец) | Мезоксерофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный евразиатский | + | | | | | | | + |
| Горицвет кукушкин (кукушкіны слезкі, чарацвет) | Оксиломезофит, мезотроф теневынослив | Бореально-неморальный | + | | | + | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Дрема белая (светнік, смалянка) | Мезофит, мегатроф, тене-вынослива | Адвентивный | + | | | | | | |
| Гвоздика травянка (сардэчнік, іскра) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Бореально-неморальный | + | | | | | | |
| Аистник цикутный (грабелькі, жабнік) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Плюризональный евразиатский | + | | | | | | + |
| Кислица обыкновенная (квасок, заечая капуста, баршчоўка) | Мезофит, мегатроф, тене-любива | Бореальный голарктический | | + | | | | | |
| Недотрога обыкновенная (бальзамін, пстрыкаўка) | Гигрофит, мегатроф, тенелюбива | Плюризональный евразиатский | | | | | ж | + | |
| Бересклет бородавчатый (брызгеліна, бружмель) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Неморальный (сарматский) | + | | | | ж | + | |
| Бересклет европейский | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Неморальный | | | | | | | |
| Жостер слабительный (жысцярына) | Гигромезофит, мегатроф, теневынослив | Неморально-сарматский | + | | + | | + | | |
| Крушина ломкая (воўчая ягада) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослива | Бореальный евросибирский | + | | + | | + | | |
| Истод обыкновенный (зязюльчыны ручнікі) | Психромезофит, олигомезотроф, светолюбив | Неморальный | + | | + | | | | |
| Зверобой продырявленный (святаянскае зелле, красная травіца) | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | + | | | + | + | | |
| Фиалка собачья (парушэнец мужчынскі, раннік) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослива | Бореально-неморальный | | | | | | | |

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, пергоносы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Чистотел большой (раднтыннік, жоўты малачай) | Мезофит, мегатроф, тенедыносливый | Плюризональный | + | | | | | o | + | |
| Редька дикая (рапуха, свірэпка) | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Бореально-неморальный | | | + | + | | | | |
| Икотник серо-зеленый (грымотнік, гарліца) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный | + | | | + | | | | |
| Копытень европейский (капытнік, дзікі перац, падалешнік) | Мезофит, мегатроф, тенелюбив | Неморальный | + | | | | | | + | |
| Дербенник иволистный (вербяніца, слёзнік, плакун) | Гигрофит, мезотроф, светолюбив | Гемикосмополит | + | | | + | + | | | |
| Иван-чай узколистный (капорский чай) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Бореальный голарктический (неморальный) | + | + | | + | + | | | |
| Вех ядовитый (вяха, віха) | Гигрофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный евросибирский | | | | | | | + | |
| Бедренец камнеломковый (бедранец, пастарнак палявы) | Ксеромезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный европейский | + | | + | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Сныть обыкновенная (снітка) | Мезофит, мегатроф, тенevынослива | Неморальный (плюризональный) | | | + | + | | | |
| Багульник болотный (багно, багун) | Гигрофит, олиготроф, теневынослив | Субарктический голарктический (субаркто-бореальный) | + | | | | + | | + |
| Подбел дубровник | Гигрофит, олиготроф, теневынослив | Субарктический | | | | | | | |
| Болотный мирт обыкновенный | Гигрофит, олиготроф, теневынослив | Субарктический | | | | | | | |
| Толокнянка обыкновенная (мучан, мучальнік) | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбива | Субарктический голарктический (субаркто-бореальный) | + | | | | + | ч | |
| Вереск обыкновенный (верас) | Ксеромезофит, олиготроф, светолюбив | Атлантический (бореальный) | + | | | + | + | ж | |
| Рамишия однобокая | Мезофит, мезотроф, тенелюбива | Бореальный голарктический | | | | | | | |
| Зимолюбка зонтичная | Мезофит, мезотроф, тенелюбива | Бореальный голарктический | + | | | | | | |
| Грушанка округлолистная (яблынька лесавая, румянка) | Мезофит, мезотроф, тенелюбива | Бореальный голарктический | + | | | | | | |
| Брусника | Мезофит, олиготроф, теневынослива | Бореальный голарктический (субаркто-бореальный) | + | + | | + | + | + | |
| Черника | Мезофит, олиготроф, тенелюбива | То же | + | + | | + | | + | |

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Голубика | Гигрофит, олиготроф, теневынослива | Бореальный голарктический (субаркто-бореальный) | + | + | | | | | | |
| Клюква четырехлепестная | Гигрофит, олиготроф, теневынослива | Бореальный голарктический | + | + | | | | | | |
| Вербейник обыкновенный (глазаніца, вярбішнік) | Гигромезофит, мезотроф, теневынослив | Плюризональный | | | | | | ж | | |
| Седмичник европейский (седмачок) | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Бореальный голарктический | | | | | | | | |
| Ясень обыкновенный | Гигромезофит, мегатроф, теневынослив | Неморальный | | | | | | | | |
| Вахта трилистная (бабок, бабоўнік) | Гигрофит, мезотроф, светолюбива | Бореальный голарктический (плюризональный) | + | | | | | з | | |
| Повилика европейская | Паразит | Неморальный | | | | | | | | |
| Коровяк медвежье ухо (дзівана, касмак) | Мезоксерофит, мезотроф, светолюбив | Бореально-сарматский евросибирский | + | | | | | | | |
| Льнянка обыкновенная (лянок, размарын палявы) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Бореально-неморальный | + | | | | | | + | + |
| Норичник крылатый (залозніца) | Гигромезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | | | | | + | | + | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вероника дубравная (дуброўка, незабудка) | Мезофит, мезотроф, тене-выносливa | Неморальный | | | | | | | | |
| Вероника лекарственная (станаўнік, парушэнец) | Мезофит, олиготроф, те-невынослива | Бореальный еврамериканский | + | | | | | | | |
| Марьянник луговой (жа-руха) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Бореальный еврамери- | | | | | | | | |
| Марьянник дубравный (иван-да-марья) | Мезофит, мегатроф, тене-вынослив | Неморальный | + | | | | | | | |
| Погремок малый (званец, грамкі) | Мезофит, мезотроф, све-толюбив | Бореально-сарматский евросибирский | | | | | | | + | + |
| Незабудка болотная (па-церачка) | Гигрофит, мегатроф, све-толюбива | Бореальный голарктический (плюризональный) | | | | | | | | |
| Живучка ползучая (гар-лянка, казакі) | Мезофит, мегатроф, тене-вынослива | Плюризональный | | | | | | | (+) | |
| Черноголовка обыкновенная (брунэлька, чарнагубка) | Мезофит, мезотроф, све-толюбива | Плюризональный голарктический | + | | | | | | | |
| Буквица лекарственная | Мезофит, мегатроф, тене-вынослива | Сарматский | + | | | | | | | |
| Чабрец обыкновенный (чабор) | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбив | Неморальный (бореально-неморальный) | + | | | + | + | | | |
| Подорожник ланцетолистный (міжперсніца) | Мезофит, мегатроф, тене-вынослив | Неморально-сарматский | + | | | | + | | | |
| Подорожник большой (бабка) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Плюризональный евразиатский | + | | | | + | | | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарст-венные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубиль-ные | Красиль-ные | Ядовитые | Сорные |
| Подмаренник северный (лесавая разяда, марэна руская) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Неморально-бореальный | | | | | | к | | |
| Подмаренник настоящий (урочнік жоўты) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евросибирский | + | | | | | ж | | |
| Калина обыкновенная | Гигрофит, мегатроф, све-толюбива | Плюризональный | + | + | | | | | | |
| Валериана лекарственная (маун) | Оксиломезофит, мега-троф, теневынослива | Плюризональный голарктический | + | | | | | | | |
| Короставник полевой (попікі, раннік) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евросибирский | | | | + | | з | | |
| Колокольчик персиколистный (званкі лесавыя, званцы) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Бореально-сарматский | + | | | | | | | |
| Колокольчик раскидистый (званочкі, званкі) | Мезофит, мезотроф, све-толюбив | Плюризональный европейский | | | | | | | | |
| Букашник горный (начнік, лясная скабіоза) | Ксерофит, олиготроф, све-толюбив | То же | + | | + | | | | | |
| Золотарник обыкновенный (розга, сумнік залацісты) | Мезофит, олиготроф, те-невынослив | Бореальный евразиатский (плюризональный) | + | | | + | | ж | + | |
| Мелколепестник едкий (дольнік, загадкі) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | | | | | | | | + |
| Мелколепестник канадский (калатоўка) | Мезофит, мезотроф, све-толюбив | Адвентивный | | | | | | | | + |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Букашник горный (нач-нік, лясная скабіоза) | Ксерофит, олиготроф, све-толюбив | | | | | |
| Золотарник обыкновенный (розга, сумнік залацісты) | Мезофит, олиготроф, теневынослив | Бореальный евразиатский (плюризональный) | + | + | ж | + |
| Мелколепестник едкий (дольнік, загадкі) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | | | | + |
| Мелколепестник канадский (калатоўка) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Адвентивный | | | | + |
| Кошачья лапка двудомная (сухотнік палявы, коткі) | Ксерофит, олиготроф, светолюбива | Плюризональный голарктический | + | | | |
| Цмин песчаный (бессмертник, залатушнік, суховейка) | Ксерофит, олиготроф, светолюбив | Сармато-понтический | + | | ж | |
| Череда трехраздельная | Мезогигрофит, мегатроф, светолюбива | Гемикосмополит | + | | | + |
| Пупавка красильная (польная ромашка) | Ксеромезофит, олиготроф, светолюбива | Неморальный | + | | ж | |
| Тысячелистник обыкновенный (крываўнік, серпарэзнік) | Мезоксерофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | + | + | | |
| Ромашка пахучая | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Адвентивный | + | | | + |
| Ромашка непахучая (раманок) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный | + | | | + |
| Нивяник обыкновенный (папоўка, белаквят) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | + | | ж | |
| Пижма обыкновенная (дикая рябинка) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Бореальный евразиатский (плюризональный) | + | | з | |
| Полынь горькая (палын) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный голарктический | + | | | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Полынь равнинная (бурьян, чарнобыль) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный голарктический | | | | | | | | + |
| Полынь обыкновенная (быльнік, чарнабыльнік) | Мезофит, мезотроф, светолюбива | То же | + | | | | | | | + |
| Мать-и-мачеха обыкновенная (падбел) | Гигромезофит, мезотроф, светолюбива | « » | + | | | + | | | | |
| Арника горная (купальнік, арнік) | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Европейский горный | + | | | + | | | | |
| Бодяк полевой (асот, чартапалох) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный европейский | + | | | | | | | + |
| Василек луговой (валошка, шапашнік) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | То же | + | | | + | | ж | | |
| Пазник крапчатый (жаўтакруг рабы) | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Плюризональный евросибирский | | | | | | | | |
| Кульбаба шершавоволосистая | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный европейский | | | | + | | | | |
| Одуванчик лекарственный | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | + | | + | | | | | + |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Скерда кровельная (зубнік, курачча слепата) | Ксеромезофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный евразиатский | | | | + |
| Ястребинка волосистая (ястрэц, валасняк) | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбива | Плюризональный евросибирский | + | | + | |
| Ястребинка постенная | Мезофит, мезотроф, тене-вынослива | Бореальный евросибирский | | | | |
| | | *Однодольные* | | | | |
| Телорез алоэвидный (рэзнік, разак) | Гидрофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный евросибирский | | + | | |
| Элодея канадская (вадзяная зараза) | Гидрофит, мезотроф, теневынослива | Адвентивный | | | | + |
| Частуха подорожниковая (шаленец, шальнік) | Гигрофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный голарктический | | | + | |
| Майник двулистный (сярдзечнік, заечча зелле) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Бореальный евразиатский | + | | | |
| Купена лекарственная | Мезофит, мезотроф, тене-вынослива | Неморально-сарматский | + | | + | |
| Ландыш майский | Мезофит, мезотроф, тене-вынослив | Бореально-неморальный | + | | + | |
| Вороний глаз четырехлистный (варонне вока, п'яніца) | Мезофит, мегатроф, тене-любив | Неморальный (неморально-бореальный) | + | | + | |
| Любка двулистная (чараўнік, начная фіалка) | Мезофит, мезотроф, тене-вынослива | Бореальный евросибирский | + | | | |
| Ятрышник широколистный (зязюлька, зязюльчыны слёзы) | Гигромезофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | | | | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Аир болотный (явар, аер, плюшнік, татарнік) | Гигрофит, мегатроф, теневынослив | Адвентивный | + | + | | | + | | | |
| Белокрыльник болотный (капытнік, бабоўнік) | Гидрофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | | | | | | | + | |
| Ряска маленькая | Гидрофит, мезотроф, светолюбива | То же | | | + | | | | | |
| Ежеголовник ветвистый | Гигрофит, мегатроф, светолюбив | « » | | | | | | | | |
| Рогоз широколистный (калавей, пухоўка) | Гидрофит, мегатроф, светолюбив | « » | | | | | | | | |
| Ожика волосистая | Мезофит, олигомезотроф, теневынослива | Бореальный голарктический (плюризональный) | | | | | | | | |
| Пушица многоколосковая (зайцы, падвей) | Гигрофит, мегатроф, светолюбива | Субаркто-бореальный | | | | | | | | |
| Схеноплектус озерный (чарот, камыш озерный) | Гидрофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | | | | | | | | |
| Осока острая | Гигрофит, мегатроф, светолюбива | Бореально-сарматский | | | + | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Осока черная | Оксиломезофит, мезотроф, светолюбива | Сарматский | + |
| Осока просяная | То же | Бореально-сарматский | + |
| Осока ложносытевая | « » | Плюризональный голарктический | + |
| Осока пузырчатая | Мезоксилофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный евросибирско-аралокаспийский | + |
| Осока вздутая | То же | Субаркто-бореальный | + |
| Осока мохнатая | Ксеромезофит, олигомезотроф, светолюбива | Средиземноморский | + |
| Тростник обыкновенный (чарот, балотны разак) | Гигрофит, мегатроф, светолюбив | Гемикосмополит | |
| Молиния голубая | Мезоксилофит, олигомезотроф, теневынослива | Бореально-сарматский | |
| Манник наплывающий (манна) | Мезогигрофит, мегатроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | |
| Овсяница луговая (мурог, мурожніца) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный евросибирский | + |
| Овсяница красная (аў-сюг, мурожніца) | Ксеромезофит, светолюбива | Плюризонально-голарктический | + |
| Овсяница овечья (мамычнік, мурожніца) | Ксерофит, олиготроф, светолюбива | Бореально-сарматский | + |
| Мятлик луговой (метлюжок, смарганец) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | + |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| Мятлик однолетний (мурава) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Космополит | | | + | | | | | |
| Ежа сборная (яжа, купкоўка) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный евразиатский | | | + | | | | | |
| Гребенник обыкновенный (грэбнік) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный | | | + | | | | | |
| Пырей ползучий (пырнік, жытвіц) | Мезофит, мегатроф, светолюбив | « | | | + | | | | | |
| Белоус торчащий (сівец, чортава барада) | Мезофит, олигомезотроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | | | | | | | | |
| Келерия сизая | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбива | Плюризональный | | | | | | | | |
| Булавоносец седой | Мезоксерофит, олиготроф, светолюбив | Атлантический (сарматский) | | | | | | | | |
| Щучка дернистая (мурог, вастрыца) | Олигомезотроф, теневынослива | Плюризональный голарктический | | | + | | | | | |
| Вейник наземный (пажарніца) | Мезофит, мезотроф, светолюбив | Плюризональный евразиатский | | | | | | | | |
| Вейник тростниковидный (пажарніца тонкая) | Мезофит, мезотроф, теневынослив | Бореально-сарматский | | | + | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Полевица тонкая (мятлюг, мятлюжок, мятліца) | Мезофит, мезотроф, светолюбива | Плюризональный голарктический | + |
| Тимофеевка луговая (цімафейка, межавая трава) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный евразиатский | + |
| Лисохвост луговой (батлачык, батланчык) | Мезофит, мегатроф, светолюбива | Плюризональный | + |
| Душистый колосок обыкновенный (тонка, тонка пахучая) | Психромезофит, олигомезотроф, светолюбив | Плюризональный голарктический | + |
| Трясунка средняя (палявыя канапелькі, кукушкіны слёзкі, божыя слёзкі, клопікі) | Мезофит, олиготроф, светолюбива | Плюризональный | + |
| **Мхи и лишайники** | | | |
| *Marchantia polymorpha* L. (маршанция обыкновенная) | Мезогигрофит, мезотроф, теневынослива | Плюризональный голарктический | |
| *Polytrichum commune* L. (кукушкин лён) обыкновенный | Мезогигрофит, олиготроф, теневынослив | Гемикосмополит | |
| *Dicranum scoparium* (L.) Hedw. (дикранум прутьевидный) | Мезоксерофит, олиготроф, тенелюбив | Субарктический голарктический | |
| *Dicranum undulatum* Ehrh. (дикранум волнистый) | Ксеромезофит, олиготроф, тенелюбив | То же | |

Продолжение приложения 1

| Название растений (русское, латинское, народное) | Отношение к влаге, трофности, свету | Географический элемент флоры | Хозяйственная группа | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекарственные | Пищевые | Кормовые | Медоносы, перганосы | Дубильные | Красильные | Ядовитые | Сорные |
| *Climacium dendroides* (L.) Web. et Mohr (климаций древовидный) | Мезогигрофит, мезотроф, теневынослив | Субарктический, голарктический | | | | | | | | |
| *Ptilium crista castrensis* (L.) De Not. (птилиум гребневидный) | Гигромезофит, мезотроф, тенелюбив | То же | | | | | | | | |
| *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt. (плеурозиум Шребера) | Ксеромезофит, олиготроф, тенелюбив | » | | | | | | | | |
| *Hylocomium proliferum* (L.) Lindb. (гилокомиум побегоносный) | Гигромезофит, мезотроф, тенелюбив | » | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Sphagnum cuspidatum* Ehrh (сфагнум остроконечный) | Гигрофит, олиготроф, теневынослив | Гемикосмополит | — |
| *Sphagnum magellanicum* Brid. (сфагнум магелланский) | Гигрофит, олиготроф, светолюбив | » | + |
| *Cladonia alpestris* (L.) Rabh. (кладония альпийская, олений мох, ягель) | Ксерофит, олиготроф, светолюбива | Субарктический | |
| *Cladonia rangiferina* (L.) Hoffm. (кладония, олений мох, ягель) | То же | « | |
| *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm. (кладония лесная, олений мох, ягель) | « » | « | |
| *Cetraria islandica* (L.) Ach. (цетрария исландская, исландский мох) | Мезоксерофит, олиготроф, теневынослива | « | + |

Типы леса

| Основные типы леса | Важнейшие ассоциации | Преобладающий бонитет сосны | Примерный состав древостоя | Местоположение и рельеф |
|---|---|---|---|---|
| | | | | **Сосновые леса—** |
| Сосняк лишайниковый (*Pinetum cladinosum*) | Сосняки вересково-лишайниковый, мшисто-лишайниковый, ракитниково-лишайниковый | IV(V) | 10С редко Б(б) | Вершины, всхолмления и дюны |
| Сосняк вересковый (*Pinetum callunosum*) | Сосняки березово-вересковый, бруснично-вересковый, ракитниково-вересковый, вейниково-вересковый, толокнянково-вересковый | III(II) | 8—10С до 2Б (б) Ос | Повышенное плато, всхолмления, верхние части пологих склонов |
| Сосняк брусничный (*Pinetum vacciniosum*) | Сосняки березово-брусничный, елово-брусничный, вейниково-брусничный, ракитниково-брусничный, осиново-брусничный | II(III) | 8—10С до 2Б(б)Е Ос | Повышенное, ровный или слабоволнистый |
| Сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*) | Сосняки елово-мшистый, вересково-мшистый, можжевельниково-мшистый, чернично-мшистый, бруснично-мшистый | II(I) | 7—10С до 3ЕБ (б) Ос, иногда Д | Слегка повышенное, ровный или волнистый |
| Сосняк орляковый (*Pinetum pteridiosum*) | Сосняки елово-орляковый, мшисто-орляковый, ракитниково-орляковый | I(Ia) | 7—10С до 3ЕДБ (б) ОсГ | Повышенное, верхние части склонов |

| Почвы | Естественное возобновление под пологом | Подлесок | Живой напочвенный покров |
|---|---|---|---|
| **Pineta silvestae** | | | |
| Дерново-подзолистые, слаборазвитые, песчаные, сухие | Редко сосна | Можжевельник, редко дрок красильный | Лишайники (*Cladonia sylvatica, Cl. rangiferina, Cl. fimbriata, Cl. pyxidata*), ястребинка волосистая, чабрец, прострел раскрытый, гвоздика песчаная, кошачья лапка |
| Дерново-подзолистые, песчаные, несколько суховатые | Хорошее, сосна, береза | Можжевельник, ракитник русский, дрок красильный | Вереск, чабрец, ястребинка волосистая, прострел раскрытый, букашник горный, толокнянка, кошачья лапка, мох Шребера, вейник наземный, брусника, осока верещатниковая, кукушкин лен можжевеловый |
| Дерново-подзолистые, песчаные, свежие | Сосна, реже ель | Можжевельник, дрок красильный, ракитник русский, рябина | Брусника, толокнянка, вереск, овсяница овечья, чабрец, плаун сплюснутый, ястребинка волосистая, зверобой продырявленный, вейник наземный, черника, мох Шребера, дикранум (пятнами) |
| Дерново-подзолистые, песчаные, иногда легко супесчаные, подстилаемые супесью, свежие | Сосна, ель, дуб, в окнах возобновление успешное | Можжевельник, рябина, крушина, ракитник русский | Мхи (Шребера и дикранум), вереск, брусника, плаун сплюснутый, черника, сушеница лесная, седмичник, марьянник луговой, грушанка округлолистная |
| Дерново-подзолистые, супесчаные, подстилаемые легким суглинком, свежие | Редко сосна, ель, осина, береза, дуб | Рябина, ракитник русский, дрок (красильный, германский), можжевельник, крушина, лещина | Орляк, майник, марьянник дубравный, седмичник, грушанка округлолистная, ландыш, мох Шребера и дикранум (редко) |

| Основные типы леса | Важнейшие ассоциации | Преобладающий бонитет сосны | Примерный состав древостоя | Местоположение и рельеф |
|---|---|---|---|---|
| Сосняк кисличный (*Pinetum oxalidosum*) | Сосняки елово-кисличный, дубняково-кисличный, чернично-кисличный, лещиново-кисличный | Ia(I) | 6—10С до 4ЕДБ (б) | Плато, нижние части склонов и пологие подножья |
| Сосняк черничный (*Pinetum myrtillosum*) | Сосняки елово-черничный, дубняково-черничный, можжевельниково-черничный, долгомошно-черничный | II(I) | 6—10С до 4ЕДБ (б) | Пониженное, ровное, рельеф обычно кочковатый |
| Сосняк долгомошный (*Pinetum polytrichosum*) | Сосняки елово-долгомошный, осоково-долгомошный, молиниево-долгомошный | III(II) | 8—10С до 2ЕБ(П) Б(б)Ол(ч) | Пониженное (возле болот) |
| Сосняк багульниковый (*Pinetum ledosum*) | Сосняки березово-багульниковый, голубично-багульниковый, долгомошно-багульниковый | IV(V) | 8—10С до 2Б(п)Е | Окраины сфагновых болот |
| Сосняк осоково-сфагновый (*Pinetum caricoso-sphagnosum*) | Сосняки багульниково-осоково-сфагновый, пушицево-осоково-сфагновый, вахтово-осоково-сфагновый, ивняково-осоково-сфагновый, березово-осоково-сфагновый | Va (Vб) | 8—10С до 2Б(п) Е | Переходное болото |
| Сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*) | Сосняки багульниково-сфагновый, голубично-сфагновый, пушицево-сфагновый, водянико-сфагновый | ниже Vб | 10С (березы нет) | Верховое болото |

| Почвы | Естественное возобновление под пологом | Подлесок | Живой напочвенный покров |
|---|---|---|---|
| Дерново-подзолистые, супесчаные и легко суглинистые, свежие | Ель, сосна, редко дуб, клен, граб | Лещина, рябина, крушина, бересклет бородавчатый, жимолость обыкновенная | Кислица, черника, майник, гилокомиум и другие зеленые мхи, грушанка округлолистная, медуница узколистная, вероника дубравная, ожика волосистая, звездчатка ланцетолистная |
| Дерново-подзолистые, оглеенные, песчаные, иногда супесчаные, влажные | Ель, сосна, береза, осина | Рябина, крушина, ивы, лещина, можжевельник | Черника, брусника, орляк, мхи (Шребера, дикранум), молиния, в западинах — кукушкин лен обыкновенный |
| Торфянисто-подзолисто-глеевые, песчаные или супесчаные, сырые | Осоки, ель по кочкам, береза порослью | Ивы, крушина, рябина, иногда дуб (в Полесье) | Кукушкин лен (подушками), белоус, сивец луговой, черника по кочкам, сфагнум в межкочьях, хвощ, голубика, осоки, молиния, багульник |
| Торфяно-глеевые, слабопроточные | Сосна, береза, ель (на кочках) | Ивы, иногда крушина | Багульник, голубика, росянка, осоки, хвощ болотный, кукушкин лен обыкновенный, сфагнумы (*Sphagnum centrale, Sph. angustifolium*) |
| Торфяно-болотные, слабопроточные и застойные | Редко сосна, береза (на кочках) | Ивы (редко) | Обилие осок (волосистоплодная, пузырчатая и др.), сильно развит сфагновый мох (*Sph. angustifolium, Sph. magellanicum,* болотный мирт, багульник, тростник, сабельник, пушица влагалищная, вахта, голубика, клюква |
| Торфяно-болотные, с застойными водами | Редко сосна (на кочках) | Ивы (редко) | Обилие сфагновых мхов (*Sph. fuscum, Sph. magellanicum* и др.), пушица влагалищная, багульник (по грядам), голубика, водяника, болотный мирт, осок нет |

| Основные типы леса | Важнейшие ассоциации | Преобладающий бонитет ели | Примерный состав древостоя | Местоположение и рельеф |
|---|---|---|---|---|
| | | | | **Еловые леса—** |
| Ельник мшистый (*Piceetum pleuroziosum*) | Ельники сосново-мшистый, дубняково-мшистый, можжевельниково-мшистый, чернично-мшистый | II(I) | 8—10Е до 2СБ(б)Ос Д | Повышенное, ровный или волнистый |
| Ельник кисличный (*Piceetum oxalidosum*) | Ельники дубняково-кисличный, лещиново-кисличный, чернично-кисличный | I(Ia) | 7—10Е до 3ДОсС Лп | Плато, нижние части склонов и их пологие подножья |
| Ельник снытевый (*Piceetum aegopodiosum*) | Ельники дубняково-снытевый, ясенево-снытевый, кислично-снытевый | Ia(I) | 7—10Е до 3ДЯсОс Ол(ч) | Пониженное, подножья склонов |
| Ельник крапивный (*Piceetum urticosum*) | Ельники ольховo-крапивный, ясенево-крапивный, недотрогово-крапивный | I(Ia) | 7—10Е до 3ДЯсБ(п) Ол(ч)ОсГ | Пониженное, склоны к черноольшаникам |
| Ельник папоротниковый (*Piceetum filicosum*) | Ельники ольхово-папоротниковый, осоково-папоротниковый, снытево-папоротниковый | I(II) | 7—10Е до 3ДОл(ч)Б (п) | Понижения и окраины низинных болот |

| Почвы | Естественное возобновление под пологом | Подлесок | Живой напочвенный покров |
|---|---|---|---|
| **Piceeta abiesae** | | | |
| Дерново-подзолистые, супесчаные, свежие или несколько увлажненные | Ель, сосна, береза, осина | Рябина, можжевельник, лещина, крушина | Мхи (Шребера, дикранум), брусника, кислица, орляк, черника, марьянник луговой, вейник наземный, плаун годичный |
| Дерново-подзолистые, супесчаные или суглинистые, свежие | Ель, дуб, клен, ясень, граб | Лещина, бересклет бородавчатый, жимолость, крушина, рябина, волчье лыко | Кислица, сныть, копытень, черника, майник, ландыш, вероника дубравная, зеленчук, бор, орляк, ожика волосистая, осока лесная, мхи (Шребера, дикранум мниум, гилокомиум) |
| Дерново-подзолистые, суглинистые или глинистые | Ель, клен, граб, дуб, ясень, ольха | Лещина, рябина, жимолость, дерен, бересклет (европейский, бородавчатый) | Сныть, копытень, кислица, ясменник пахучий, майник, пролесник, гравилат речной, крапива, перелеска, костяника, будра, вороний глаз, кочедыжник женский, щитовники, мхи (гилокомиум, дикранум) |
| Перегнойно-карбонатные (оглеенные) или перегнойно-глеевые, супесчаные, сырые | Ясень, ель, клен, граб, ильм, бересклет, вяз, ольха черная | Лещина, дерен, жимолость, малина, бересклет (европейский, бородавчатый), черемуха, ивы (серая, ушастая) | Крапива, таволга, копытень, сочевичник весенний, сныть, недотрога, пролесник, двулепестник парижский, кислица, кочедыжник женский, щитовник мужской, мхи (дикранум, мниум, птилиум) |
| Перегнойно-глеевые, подстилаемые супесью, сырые | Ель, ольха, дуб, ясень, клен, граб, береза | Лещина, черемуха, крушина, рябина, ива серая | Щитовник мужской, игольчатый, кочедыжник женский, сныть, кислица, копытень, черника, осока волосистая, молиния, крапива, мхи (древовидный, Шребера, дикранум) |

| Основные типы леса | Важнейшие ассоциации | Преобладающий бонитет ели | Примерный состав древостоя | Местоположение и рельеф | По |
|---|---|---|---|---|---|
| Ельник черничный (*Piceetum myrtillosum*) | Ельники сосново-черничный, можжевельниково-черничный, лещиново-черничный | II(I) | 8—10Е до 2СБ(б)Б (п)ОсД | Пониженное, ровное, обычно имеются кочки | Дернов листы енные чаные глини влажн |
| Ельник осоковый (*Piceetum carisosum*) | Ельники сосново-осоковый, березово-осоковый, ольхово-осоковый | IV(V) | 6—10Е до 4СБ(п) | Низинные болота | Торфя ные, точн |
| Ельник осоково-сфагновый (*Piceetum caricoso-sphagnosum*) | Ельники березово-сосново-осоково-сфагновый, осоково-сфагновый, багульниково-осоково-сфагновый | V(Va) | 6—10Е до 4СБ(п) Ол(ч) | Переходное болото | Торф ные, точн стой |

| Почвы | Естественное возобновление под пологом | Подлесок | Живой напочвенный покров |
|---|---|---|---|
| Дерново-подзолистые (оглеенные), супесчаные или суглинистые, влажные | Ель, сосна, осина | Рябина, крушина, лещина, можжевельник | Черника, молиния, майник, брусника, орляк, ожика волосистая, кислица, хвощ лесной, вейник наземный, осока волосистая, мхи (Шребера, кукушкин лен, дикранум, птилиум) |
| Торфяно-болотные, слабопроточные | Ель, осина, сосна, ольха, береза пушистая | Черемуха, рябина, крушина, ива серая, ушастая | Осоки (черная, береговая, ложносытевая, вздутая, острая), хвощ топяной, тростник, вахта, сабельник, телиптерис болотный, белокрыльник, вербейник, сфагнумы (*Sphagnum centrale, Sph. teres, Sph. magellanicum, Sph. squarrosum*) |
| Торфяно-болотные, слабопроточные и застойные | Сосна, ель, береза | Ивы (редко) | Осоки (пузырчатая, волосистоплодная), подбел, клюква, голубика, багульник, сфагнумы |

Приложение 3

**Древесные и кустарниковые растения Белоруссии**

| Название растения | |
|---|---|
| русское | латинское |
| **Деревья** | |
| Береза повислая | *Betula pendula* Roth. |
| Береза пушистая | *B. pubescens* Ehrh. |
| Берест (вяз равнинный) * | *Ulmus campestris* L. |
| Вяз пробковый * | *U. suberosa* Moench |
| Вяз гладкий | *U. laevis* Pall. |
| Вяз шершавый (ильм горный) | *U. scabra* Mill. |
| Граб обыкновенный * | *Carpinus betulus* L. |
| Груша обыкновенная * | *Pyrus communis* L. |
| Дуб скальный (сидячецветный) * | *Quercus petraea* Libl. |
| Дуб черешчатый | *Q. robur* L. |
| Ель обыкновенная (европейская) | *Picea abies* Karst. |
| Ива белая (ветла) | *Salix alba* L. |
| Ива козья (бредина) | *S. caprea* L. |
| Ива ломкая (ракита) | *S. fragilis* L. |
| Ива пятитычинковая (чернотал) | *S. pentandra* L. |
| Клен остролистный (платановидный) | *Acer platanoides* L. |
| Клен татарский (неклен) * | *A. tataricum* L. |
| Липа мелколистная (сердцевидная) | *Tilia cordata* Mill. |
| Ольха серая * | *Alnus incana* (L.) Moench |
| Ольха черная (клейкая) | *A. glutinosa* (L.) Gaertn. |
| Осина | *Populus tremula* L. |
| Пихта белая (европейская) * | *Abies alba* Mill. |
| Рябина обыкновенная | *Sorbus aucuparia* L. |
| Сосна обыкновенная | *Pinus sylvestris* L. |
| Тополь белый (серебристый) * | *Populus alba* L. |
| Тополь черный (осокорь) * | *P. nigra* L. |
| Яблоня лесная (дикая) | *Malus silvestris* Mill. |
| Ясень обыкновенный | *Fraxinus excelsior* L. |
| **Кустарники** | |
| Багульник болотный | *Ledum palustre* L. |
| Бересклет бородавчатый | *Euonymus verrucosa* Scop. |
| Бересклет европейский * | *E. europaea* L. |
| Береза карликовая * | *Betula nana* L. |
| Береза приземистая | *B. humilis* Schrank. |
| Болотный мирт обыкновенный * | *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench |
| Боярышник отогнуточашелистиковый | *Crataegus curvisepala* Lindm. |
| Бузина черная | *Sambucus nigra* L. |
| Вереск обыкновенный | *Calluna vulgaris* (L.) Hill. |
| Волжанка обыкновенная | *Aruncus vulgaris* Raf. |
| Волчеягодник обыкновенный | *Daphne mezereum* L. |

Примечание. Звездочкой помечены виды, имеющие зональное распространение на территории Белоруссии.

Продолжение приложения 3

| Название растения | |
|---|---|
| русское | латинское |
| Волчник боровик * | *Daphne cneorum* L. |
| Голубика | *Vaccinium uliginosum* L. |
| Дрок германский * | *Genista germanica* L. |
| Дрок красильный * | *G. tinctoria* L. |
| Жарновец метельчатый * | *Sarothamnus scoparius* (L). Wimm. |
| Жимолость лесная * | *Lonicera xylosteum* L. |
| Жостер слабительный | *Rhamnus cathartica* L. |
| Ива лапландская | *Salix lapponum* L. |
| Ива мирзинолистная (чернеющая) | *S. myrsinifolia* Salisb. |
| Ива остролистная (красная верба, шелюга) | *S. acutifolia* Willd. |
| Ива пепельная | *S. cinerea* L. |
| Ива пурпуровая | *S. purpurea* L. |
| Ива розмаринолистная | *S. rosmarinifolia* L. |
| Ива русская | *S. rossica* Nas. |
| Ива синевато-серая | *S. livida* Whlb. |
| Ива сухолюбивая | *S. xerophila* Floder. |
| Ива трехтычинковая | *S. triandra* L. |
| Ива ушастая | *S. aurita* L. |
| Ива филиколистная | *S. phylicifolia* L. |
| Ива черничная * | *S. myrtilloides* L. |
| Ива шерстистопобеговая | *S. dasyclados* Wimm. |
| Калина обыкновенная | *Viburnum opulus* L. |
| Крушина ломкая | *Frangula alnus* Mill. |
| Крыжовник обыкновенный * | *Grossularia reclinata* (L.) Mill. |
| Лещина обыкновенная | *Corylus avellana* L. |
| Можжевельник обыкновенный * | *Juniperus communis* L. |
| Острокильница чернеющая * | *Lembotropis nigricans* (L.) Griseb. |
| Плющ обыкновенный * | *Hedera helix* L. |
| Ракитник Линдемана * | *Cytisus lindemanni* V. Krecz. |
| Ракитник регенбургский * | *C. ratisbonensis* Schaeff. |
| Ракитник русский * | *C. ruthenicus* Fisch. |
| Рододендрон желтый * | *Rhododendron luteum* Sweet. |
| Роза войлочная * | *Rosa tomentosa* Smith. |
| Роза кожистолистная * | *R. coriifolia* Fries. |
| Роза коричная * | *R. cinnamomea* L. |
| Роза мягкая * | *R. mollis* Smith. |
| Роза собачья | *R. canina* L. |
| Роза щитконосная * | *R. corymbifera* Borkh. |
| Роза эглантерия * | *R. eglanteria* L. |
| Роза Юндзилла * | *R. jundzillii* Besser. |
| Свидина кроваво-красная (дерен красный) * | *Cornus sanguinea* L. |

Продолжение приложения 3

| Название растения | |
|---|---|
| русское | латинское |
| Слива колючая (терн) * | *Prunus spinosa* L. |
| Смородина альпийская * | *Ribes alpinum* L. |
| Смородина пушистая | *R. pubescens* Hedl. |
| Смородина светлая * | *R. lucidum* Kit. |
| Смородина черная | *R. nigrum* L. |
| Черемуха обыкновенная, или кистевая | *Padus racemosa* (Lavn.) Gilib. |
| Яблоня ранняя * | *Malus praecox* (Pall.) Borkh. |
| **Полукустарники** | |
| Ежевика | *Rubus caesius* L. |
| Куманика | *R. nessensis* Hall. |
| Малина обыкновенная | *R. idaeus* L. |
| Паслен сладко-горький | *Solanum dulcamara* L. |
| Полынь метельчатая * | *Artemisia paniculata* Lam. |
| Солнцецвет монетолистный * | *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. |
| Тимьян обыкновенный (чабрец) | *Thymus serpyllum* L. |
| Тимьян Маршалла * | *T. marshallianus* Willd. |
| Тимьян украинский | *T. ucrainicus* Klok. et Shost. |
| Черника | *Vaccinium myrtillus* L. |
| **Кустарнички** | |
| Брусника | *Vaccinium vitis idaea* L. |
| Водяника черная * | *Empetrum nigrum* L. |
| Клюква мелкоплодная | *Oxycoccus microcarpa* Turcz. |
| Клюква четырехлепестная | *O. quadripetalus* Gilib. |
| Линнея северная * | *Linnaea borealis* L. |
| Омела белая * | *Viscum album* L. |
| Подбел дубровник | *Andromeda polifolia* L. |
| Толокнянка обыкновенная | *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. |

Приложение 4

## Латинский алфавит

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aa — а | Gg — г | Mm — м | Tt — т (ц) |
| Bb — б | Hh — г (с придыханием среднее между г и х) | Nn — н | Uu — у |
| Cc — к (ц) | Ii — и | Oo — о | Ww — в |
| Dd — д | Jj — й | Pp — п | Vv — в |
| Ee — э | Kk — к | Qq — ку | Xx — кс (кз) |
| Ff — ф | Ll — л | Rr — р | Yy — и |
| | | Ss — с (з) | Zz — з |

## Чтение букв и буквенных сочетаний

| Пишется | Произносится | При каких условиях | Пример |
|---|---|---|---|
| c | к | Перед согласными и твердыми гласными: а, о, и | Cladonia — клядониа |
| | ц | Перед мягкими гласными: е, у, ае, ое | Caespitosa — цэспитоза |
| s | з | Между гласными | Spinosa — спиноза |
| | с | В остальных случаях | Sorbus — сорбус |
| l | ль | Всегда | Alnus — альнус |
| ae | э | » | Aegopodium — эгоподиум |
| oe | » | » | Oecologicus — экологикус |
| th | т | » | Rhinanthus — ринантус |
| rh | р | » | |
| ph | ф | » | Phleum — флеум |
| ex | экз | Перед гласными | Exaltatus — экзальтатус |
| ex | экс | В остальных случаях | Excelsa — эксцэльса |
| qu | кв | Всегда | Aquatilis — акватилис |
| gu | гв | Перед гласными | Sanguinea — сангвинэа |
| | гу | Перед согласными | Gutta — гутта |
| sch | ш | Всегда | Schreberi — шрэбэри |
| ch | х | » | Chamaenerium — хамэнэриум |
| ti | ти | Перед согласными | Tilia — тилиа |
| | ци | Перед гласными | Astrantia — астранциа |
| tsch | ч | Всегда | Gleditschia — гледичиа |
| la, lo | ля, лё | » | Haloxylon — халёксилён<br>Larix — лярикс |
| lu, li | лю, ли | » | Corylus — корилюс |
| ja | я | » | Ajanensis — аянэнсис |
| jo | ё | » | Jonquilla — ёнквилля |
| ju | ю | » | Juniperus — юниперус |
| je | йе | » | Jezoensis — йезэнсис |
| cz | ч | » | Sukaczewii — сукачевии |
| ai | ай | » | Koraiensis — корайенсис |
| au | ау | » | Aucuparia — аукупариа |
| | ав | » | Aurum — аврум |
| eu | эв | » | Eucalyptus — эвкалиптус |
| ck | к | » | Maackii — маакии |

Приложение 5

**Объемы стволов сосны (по Д. И. Товтолесу, 1931), ели (по В. К. Захарову, 1931) и березы (по А. В. Тюрину, 1931)**

| Диаметр на высоте груди, см | I б разряд | | I а разряд | | I разряд | | II разряд | | III разряд | | IV разряд | | V разряд | | Va разряд | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем |
| **Сосна** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 15 | 0,04 | 14 | 0,04 | 12 | 0,03 | 11 | 0,03 | 9 | 0,03 | 8 | 0,02 | 7 | 0,02 | 6 | 0,02 |
| 12 | 19 | 0,11 | 18 | 0,10 | 16 | 0,09 | 14 | 0,08 | 13 | 0,08 | 12 | 0,07 | 10 | 0,06 | 8 | 0,05 |
| 16 | 24 | 0,23 | 22 | 0,22 | 20 | 0,19 | 18 | 0,17 | 16 | 0,16 | 15 | 0,15 | 12 | 0,13 | 10 | 0,11 |
| 20 | 28 | 0,42 | 26 | 0,39 | 23 | 0,33 | 21 | 0,30 | 19 | 0,28 | 17 | 0,26 | 14 | 0,23 | 11 | 0,20 |
| 24 | 31 | 0,64 | 28 | 0,58 | 25 | 0,51 | 23 | 0,47 | 21 | 0,44 | 19 | 0,41 | 15 | 0,35 | 12 | 0,30 |
| 28 | 33 | 0,93 | 30 | 0,84 | 27 | 0,73 | 25 | 0,67 | 22 | 0,63 | 20 | 0,58 | 16 | 0,50 | 13 | 0,43 |
| 32 | 35 | 1,25 | 31 | 1,12 | 28 | 0,99 | 26 | 0,91 | 23 | 0,84 | 21 | 0,79 | 17 | 0,68 | 14 | 0,58 |
| 36 | 36 | 1,61 | 32 | 1,45 | 29 | 1,29 | 27 | 1,18 | 24 | 1,09 | 21 | 1,03 | 18 | 0,90 | — | — |
| 40 | 36 | 2,01 | 33 | 1,82 | 30 | 1,62 | 27 | 1,48 | 25 | 1,37 | 22 | 1,30 | 19 | 1,14 | — | — |
| 44 | 37 | 2,46 | 33 | 2,24 | 30 | 1,99 | 28 | 1,82 | 25 | 1,68 | 22 | 1,60 | 19 | 1,40 | — | — |
| 48 | 38 | 2,96 | 34 | 2,68 | 31 | 2,39 | 28 | 2,18 | 25 | 2,02 | 23 | 1,92 | — | — | — | — |
| 52 | 38 | 3,49 | 34 | 3,16 | 31 | 2,83 | 28 | 2,56 | 25 | 2,38 | 23 | 2,26 | — | — | — | — |
| 56 | 38 | 4,08 | 34 | 3,68 | 31 | 3,28 | 28 | 2,98 | 26 | 2,75 | 23 | 2,63 | — | — | — | — |
| 60 | 39 | 4,72 | 34 | 4,24 | 31 | 3,78 | 28 | 3,43 | 26 | 3,17 | 23 | 3,01 | — | — | — | — |
| 64 | 39 | 5,39 | 35 | 4,83 | 32 | 4,29 | 28 | 3,90 | 26 | 3,61 | — | — | — | — | — | — |

* См.: Лесотаксационный справочник. Минск, 1962.

* См.: Лесотаксационный справочник. Минск, 1962.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 68 | 39 | 6,08 | 35 | 5,45 | 32 | 4,84 | 29 | 4,41 | 26 | 4,08 | — | — | — | — | — | — |
| 72 | 39 | 6,80 | 35 | 6,09 | 32 | 5,44 | 29 | 4,94 | 26 | 4,58 | — | — | — | — | — | — |
| 76 | 39 | 7,56 | 35 | 6,77 | 32 | 6,07 | 29 | 5,50 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 80 | 39 | 8,37 | 55 | 7,47 | 32 | 6,72 | 29 | 6,11 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | | | | | | **Ель** | | | | | | | | |
| 8 | — | — | 12 | 0,03 | 11 | 0,03 | 9 | 0,03 | 8 | 0,02 | 7 | 0,02 | 6 | 0,02 | — | — |
| 12 | — | — | 17 | 0,10 | 15 | 0,09 | 14 | 0,08 | 13 | 0,07 | 11 | 0,07 | 10 | 0,06 | — | — |
| 16 | — | — | 21 | 0,21 | 19 | 0,19 | 18 | 0,18 | 16 | 0,16 | 14 | 0,15 | 13 | 0,13 | — | — |
| 20 | — | — | 25 | 0,36 | 23 | 0,34 | 21 | 0,32 | 19 | 0,29 | 17 | 0,27 | 15 | 0,24 | — | — |
| 24 | — | — | 27 | 0,58 | 25 | 0,54 | 23 | 0,50 | 21 | 0,46 | 19 | 0,42 | 17 | 0,39 | — | — |
| 28 | — | — | 30 | 0,85 | 28 | 0,79 | 25 | 0,74 | 23 | 0,68 | 21 | 0,62 | 19 | 0,56 | — | — |
| 32 | — | — | 31 | 1,17 | 29 | 1,09 | 27 | 1,02 | 24 | 0,94 | 22 | 0,86 | 20 | 0,78 | — | — |
| 36 | — | — | 33 | 1,53 | 31 | 1,45 | 28 | 1,35 | 26 | 1,25 | 23 | 1,14 | 21 | 1,03 | — | — |
| 40 | — | — | 34 | 1,95 | 32 | 1,84 | 29 | 1,72 | 27 | 1,60 | 24 | 1,46 | 22 | 1,32 | — | — |
| 44 | — | — | 35 | 2,42 | 33 | 2,28 | 30 | 2,14 | 28 | 1,99 | 25 | 1,82 | 23 | 1,67 | — | — |
| 48 | — | — | 35 | 2,94 | 33 | 2,77 | 31 | 2,60 | 29 | 2,42 | 26 | 2,21 | 23 | 1,98 | — | — |
| 52 | — | — | 36 | 3,49 | 34 | 3,29 | 32 | 3,09 | 29 | 2,90 | 26 | 2,65 | — | — | — | — |
| 56 | — | — | 36 | 4,08 | 34 | 3,86 | 32 | 3,64 | 30 | 3,41 | — | — | — | — | — | — |
| 60 | — | — | 37 | 4,72 | 35 | 4,48 | 32 | 4,22 | 30 | 3,97 | — | — | — | — | — | — |
| 64 | — | — | 37 | 5,41 | 35 | 5,14 | 33 | 4,83 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 68 | — | — | 37 | 6,14 | 35 | 5,85 | 33 | 5,51 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 72 | — | — | 37 | 6,92 | 35 | 6,60 | 33 | 6,21 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 76 | — | — | 37 | 7,75 | 35 | 7,37 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 80 | — | — | 37 | 8,59 | 36 | 8,17 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| Диаметр на высоте груди, см | I б разряд | | I а разряд | | I разряд | | II разряд | | III разряд | | IV разряд | | V разряд | | Va разряд | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем | Высота | Объем |
| **Береза** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | — | — | 16 | 0,04 | 15 | 0,04 | 13 | 0,03 | 11 | 0,03 | 9 | 0,02 | 8 | 0,02 | — | — |
| 12 | — | — | 19 | 0,10 | 18 | 0,09 | 16 | 0,08 | 14 | 0,07 | 12 | 0,07 | 11 | 0,06 | — | — |
| 16 | — | — | 21 | 0,19 | 20 | 0,18 | 18 | 0,17 | 16 | 0,15 | 14 | 0,13 | 13 | 0,12 | — | — |
| 20 | — | — | 23 | 0,33 | 22 | 0,31 | 20 | 0,29 | 18 | 0,26 | 16 | 0,23 | 15 | 0,22 | — | — |
| 24 | — | — | 25 | 0,51 | 23 | 0,47 | 21 | 0,43 | 19 | 0,39 | 17 | 0,36 | 15 | 0,32 | — | — |
| 28 | — | — | 26 | 0,72 | 24 | 0,67 | 22 | 0,62 | 20 | 0,56 | 18 | 0,51 | 16 | 0,43 | — | — |
| 32 | — | — | 28 | 1,00 | 26 | 0,94 | 23 | 0,84 | 21 | 0,77 | 19 | 0,70 | 16 | 0,56 | — | — |
| 36 | — | — | 29 | 1,31 | 27 | 1,23 | 24 | 1,10 | 22 | 1,02 | 20 | 0,93 | 16 | 0,76 | — | — |
| 40 | — | — | 30 | 1,68 | 28 | 1,57 | 25 | 1,41 | 23 | 1,31 | 21 | 1,20 | 16 | 0,94 | — | — |
| 44 | — | — | 31 | 2,09 | 29 | 1,96 | 26 | 1,77 | 24 | 1,65 | 22 | 1,52 | 16 | 1,13 | — | — |
| 48 | — | — | 32 | 2,57 | 30 | 2,41 | 27 | 2,18 | 25 | 2,04 | 22 | 1,85 | 16 | 1,35 | — | — |
| 52 | — | — | 33 | 3,10 | 30 | 2,83 | 28 | 2,65 | 26 | 2,47 | — | — | — | — | — | — |
| 56 | — | — | 33 | 3,59 | 31 | 3,38 | 29 | 3,18 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 60 | — | — | 34 | 4,24 | 31 | 3,88 | 29 | 3,68 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 64 | — | — | 34 | 4,82 | 32 | 4,56 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 68 | — | — | 35 | 5,59 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

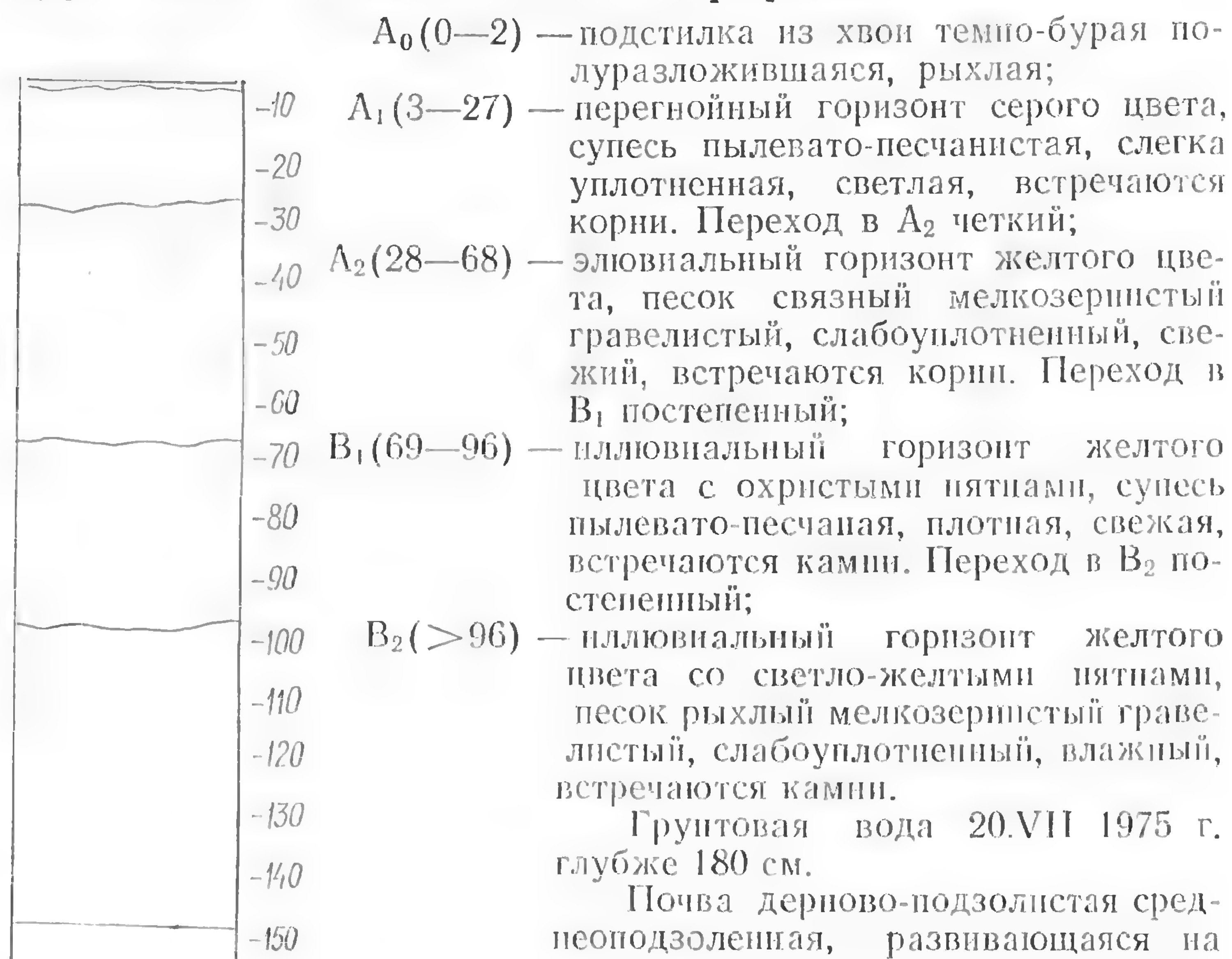
**Охраняемые растения Белоруссии**

Приложение 6

1. Альдрованда пузырчатая
2. Арника горная
3. Башмачок крапчатый
4. Ветреница лесная
5. Водяной орех
6. Горечавка крестообразная
7. Дремлик ржавый
8. Дрок германский
9. Жирянка обыкновенная
10. Зубянка клубненосная
11. Кадило мелиссолистное
12. Касатик безлистный
13. Клопогон европейский
14. Кубышка малая
15. Купальница европейская
16. Лилия саранка
17. Линнея северная
18. Лобелия Дортманна
19. Лук медвежий
20. Лунник многолетний
21. Надбородник безлистный
22. Наяда гибкая
23. Наяда морская
24. Наяда малая
25. Неоттианта клобучковая
26. Остролодка колосистая
27. Плющ обыкновенный
28. Полушник озерный
29. Пыльцеголовник длиннолистный
30. Пыльцеголовник красный
31. Равноплодник василистниковый
32. Рододендрон желтый
33. Сальвиния плавающая
34. Шпажник черепитчатый
35. Ятрышник дремлик
36. Ятрышник клопоносный
37. Ятрышник кровавый
38. Ятрышник мужской
39. Ятрышник обожженный
40. Ятрышник шлемоносный

Приложение 7

**Морфологическое описание почвенного разреза**




$A_0$(0—2) — подстилка из хвои темно-бурая полуразложившаяся, рыхлая;

$A_1$(3—27) — перегнойный горизонт серого цвета, супесь пылевато-песчанистая, слегка уплотненная, светлая, встречаются корни. Переход в $A_2$ четкий;

$A_2$(28—68) — элювиальный горизонт желтого цвета, песок связный мелкозернистый гравелистый, слабоуплотненный, свежий, встречаются корни. Переход в $B_1$ постепенный;

$B_1$(69—96) — иллювиальный горизонт желтого цвета с охристыми пятнами, супесь пылевато-песчаная, плотная, свежая, встречаются камни. Переход в $B_2$ постепенный;

$B_2$(>96) — иллювиальный горизонт желтого цвета со светло-желтыми пятнами, песок рыхлый мелкозернистый гравелистый, слабоуплотненный, влажный, встречаются камни.

Грунтовая вода 20.VII 1975 г. глубже 180 см.

Почва дерново-подзолистая средненеоподзоленная, развивающаяся на супеси желтовато-песчанистой, слабокаменистой, подстилаемой на глубине 96 см песком рыхлым мелкозернистым гравелистым.

**Стандартная таблица сумм площадей (в квадратных метрах) и запасов насаждений (в кубических метрах) при полноте 1,0**

| Средняя высота, м | Сосна, лиственница | | Ель, пихта сибирская | | Береза | | Осина, ольха | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас | Площадь сечения | Запас |
| 10 | 27,1 | 141 | 22,0 | 119 | 16,1 | 83 | 19,3 | 99 |
| 11 | 28,0 | 157 | 23,3 | 136 | 17,1 | 95 | 20,4 | 113 |
| 12 | 29,0 | 173 | 24,5 | 153 | 18,0 | 106 | 21,5 | 128 |
| 13 | 29,9 | 190 | 25,5 | 171 | 19,1 | 120 | 22,6 | 143 |
| 14 | 30,6 | 206 | 26,7 | 189 | 20,0 | 134 | 23,7 | 160 |
| 15 | 31,5 | 223 | 27,8 | 209 | 21,0 | 148 | 24,8 | 176 |
| 16 | 32,2 | 240 | 28,9 | 229 | 22,0 | 163 | 25,8 | 193 |
| 17 | 32,7 | 258 | 30,0 | 250 | 22,9 | 178 | 27,0 | 213 |
| 18 | 33,3 | 276 | 31,0 | 272 | 23,9 | 195 | 28,0 | 233 |
| 19 | 33,8 | 294 | 32,0 | 294 | 24,9 | 212 | 29,1 | 254 |
| 20 | 34,3 | 312 | 33,0 | 317 | 25,7 | 228 | 30,3 | 277 |
| 21 | 34,7 | 330 | 34,0 | 341 | 26,6 | 248 | 31,4 | 300 |
| 22 | 35,1 | 348 | 34,9 | 364 | 27,5 | 267 | 32,4 | 325 |
| 23 | 35,6 | 366 | 35,9 | 390 | 28,3 | 286 | 33,5 | 348 |
| 24 | 36,0 | 384 | 36,8 | 415 | 29,2 | 305 | 34,7 | 372 |
| 25 | 36,4 | 402 | 37,8 | 442 | 30,0 | 325 | 35,7 | 398 |
| 26 | 36,7 | 420 | 38,7 | 468 | 30,8 | 345 | 36,9 | 424 |
| 27 | 37,0 | 438 | 39,6 | 497 | 31,6 | 367 | 37,9 | 450 |
| 28 | 37,3 | 455 | 40,5 | 525 | 32,3 | 390 | 38,9 | 475 |
| 29 | 37,6 | 474 | 41,3 | 553 | 33,0 | 413 | 39,9 | 500 |
| 30 | 37,8 | 491 | 42,2 | 582 | 33,8 | 435 | 40,7 | 526 |
| 31 | 38,0 | 509 | 43,1 | 613 | 34,6 | 458 | 41,6 | 553 |
| 32 | 38,2 | 527 | 44,0 | 644 | 35,2 | 484 | 42,3 | 580 |
| 33 | 38,4 | 545 | 44,9 | 676 | 36,0 | 508 | 43,3 | 607 |
| 34 | 38,6 | 564 | 45,8 | 709 | 36,8 | 534 | 44,1 | 635 |
| 35 | 38,8 | 581 | 46,6 | 741 | 37,5 | 561 | 44,9 | 662 |

# Указатель русских названий растений

Аир болотный 5, 20, 196
Аистник цикутный 187
Альдрованда пузырчатая 6, 89, 217
Арника горная 20, 21, 86, 194, 217
Арония черноплодная 26
Астрагал датский 46
— песчаный 15, 184
— солодколистный 184

Багульник болотный 9, 44, 48, 49, 52, 189, 210
Бархат амурский 26
Башмачок желтый 50
— крапчатый 217
Бедренец камнеломковый 95, 112, 188
Бекмания обыкновенная 103
Белая акация см. *Робиния лжеакация*
Белозор болотный 46
Белокопытник ненастоящий 40
Белокрыльник болотный 40, 41*, 46, 196
Белоус торчащий 9, 47, 49, 53, 198
Береза бородавчатая см. *Береза повислая*
— карликовая 132, 210
— повислая 8, 38, 45, 185, 210
— приземистая 132, 210
— пушистая 46, 125, 185, 210
Бересклет бородавчатый 12, 187, 210
— европейский 11, 79, 83, 187, 210
Берест 83, 210 см. также *Вяз равнинный*
Блошница обыкновенная 89
Бодяк огородный 50
— полевой 194
Болотный мирт обыкновенный 7, 9, 44, 79, 129, 189, 210
Бор развесистый 65
Боярышник отогнуточашелистиковый 210
Бредина 210
Брусника 9, 48, 189, 212
Бузина красная 23
— черная 50, 51*, 210
Бук лесной 38
Букашник горный 192
Буквица лекарственная 46, 191
Булавоносец седой 13, 53, 86, 198
Бутень ароматный 50

Валериана лекарственная 98, 192
Василек луговой 95, 113, 194
Василистник желтый 113
— светлый 15, 181
Вахта трилистная 9, 46, 100, 120, 190
Вейник ланцетный 123
— наземный 106, 198
— незамечаемый 19
— тростниковидный 49, 198
Вербейник монетчатый 50, 163
— обыкновенный 46, 123, 190
Вереск обыкновенный 14, 21, 48, 189, 203
Вероника весенняя 35
— дубравная 191
— лекарственная 10, 191
Веснянка весенняя 30, 35
Ветла см. *Ива белая*
Ветреница дубравная 8, 49, 65, 180
— лесная 50, 217
— лютиковая 65
Вех ядовитый 113, 119, 188
Виноград 55
Водокрас обыкновенный 38, 41*, 120
Водяника черная 7, 44, 79, 212
Водяной орех 217
Волжанка обыкновенная 21, 210
Волчеягодник боровик 89
— обыкновенный 210
Волчник боровик 211
Вороний глаз четырехлистный 36, 50, 51*, 195
Вьюнок полевой 18, 55
Вяз гладкий 11, 46, 185, 210
— пробковый 79, 83, 210
— равнинный 210 см. также *Берест*
— шершавый 11, 13*, 46, 210
Вязель разноцветный 7, 16, 17*, 89

Галинзога мелкоцветная 20
Гвоздика песчаная 15
— травянка 187
Герань лесная 49
— луговая 113
Гипсолюбка метельчатая 89
Гладыш широколистный 21, 22*
Гнездовка настоящая 6
Голубика 9, 48, 49, 52, 190, 211
Гордовина 24
Горец вьюнковый 55
— земноводный 120, 121*
— змеиный 98, 100
— остроконечный 28*, 29
— птичий 186
— сахалинский 29
Горечавка крестообразная 217
Горицвет кукушкин 100, 186
Горичник болотный 119
Горошек заборный 184
— кашубский 15, 86
— мышиный 95, 184
— посевной 50
Граб обыкновенный 7, 11, 36, 38, 81*, 184, 210
Гравилат городской 50
— речной 9, 49, 50, 100, 113, 137, 182
Гребенник обыкновенный 95, 198
Гречиха сахалинская 29
— японская 29
Груша обыкновенная 210
Грушанка круглолистная 189
Грыжник голый 35, 186
Гудайера ползучая 7, 85
Гусиный лук 65

---

Примечание: звездочкой обозначены страницы с иллюстрациями растений.

Двулепестник альпийский 36
— парижский 207
Девичий виноград пятилисточковый 26
Девясил британский 113
Дербенник иволистный 18, 188
Дерен красный 211
— кроваво-красный 12, 79, 83
— отпрысковый 24
Дивала многолетняя 186
Донник белый 55, 183
— лекарственный 183
Дрема белая 20, 55, 187
Дремлик ржавый 217
Дрок германский 79, 80*, 83, 211, 217
— красильный 7, 79, 83, 183, 211
Дуб северный 26
— сидячецветный 11, 82, 210
— скальный см. *Дуб сидячецветный*
— черешчатый 11, 32, 38, 46, 184, 210
Дубровник чесночный 89
Дудник лесной 105
Душистый колосок обыкновенный 19, 53, 95, 97*, 199
Душица обыкновенная 50

Ежа сборная 36, 45, 49, 95, 105, 198
Ежевика 55, 212
Ежеголовник ветвистый 196
— многогранный 120
— простой 46
Ель европейская см. *Ель обыкновенная*
— колючая 26
— обыкновенная 7, 11, 21 30, 31*, 38, 46, 79, 179, 210

Жабник полевой 42, 44
Жарновец метельчатый 13, 79, 83, 211
Жерушник исландский 18
Живокость полевая 20, 180
Живучка ползучая 191
Жимолость лесная 79, 83, 85*, 211
Жирянка обыкновенная 7, 217
Жостер слабительный 187, 211

Заразиха 6, 104
Звездчатка злаковидная 113
— ланцетолистная 12, 186
— средняя 55, 186
Зверобой продырявленный 46, 187
Зеленчук желтый 12
Земляника лесная 10, 12*, 49, 181
Зиглингия лежачая 14
Зимолюбка зонтичная 189
Золотарник обыкновенный 10, 192
Зубровка душистая 19
Зубчатка 6
Зубянка клубненосная 217

Ива белая 210
— бредина см. *Ива козья*
— козья 9, 185, 210
— лапландская 211
— ломкая 11, 46, 185, 210
— мирзинолистная см. *Ива чернеющая*
Ива остролистная 211
— пепельная 36, 127, 185, 211
— пурпуровая 211
— пятитычинковая 127, 185, 210
— розмаринолистная 10, 211
— русская 211
— сизовато-серая 211
— сухолюбивая 211
— трехтычинковая 211
— ушастая 11, 211
— филиколистная 211
— чернеющая 10, 185, 211
— черничная 211
— шерстистопобеговая 211
Иван-чай узколистный 9, 188
Икотник серо-зеленый 46, 188
Ильм горный см. *Вяз шершавый*
Ирга колосистая 5, 23, 26, 181
Истод обыкновенный 187

Кадило мелиссолистное 217
Калина обыкновенная 125, 192, 211
Калистегия заборная 18
Калужница болотная 9, 40, 49, 113, 123, 180
Камыш лесной 40
— озерный 120
Канареечник тростниковидный 105, 122, 123*
Карагана древовидная 28
Касатик аировидный 35, 46, 120, 126*
— безлистный 217
— сибирский 46, 47*
Кассандра 129
Качим метельчатый 16
Келерия Делявина 103
— сизая 16, 48, 53, 198
— тонкая 15
Кипрей болотный 46, 124
Кислица обыкновенная 8, 36, 187
Клевер альпийский 16, 17*, 183
— горный 16, 46, 49, 95, 183
— земляничный 52
— Литвинова 86
— луговой 45, 50, 53, 55, 183
— пашенный 55, 183
— ползучий 55, 108, 109, 183
Клен Гиннала 28
— остролистный 38*, 46, 210
— платановидный см. *Клен остролистный*
— серебристый 26
— татарский 82, 210
— явор 26
— ясенелистный 26, 38
Клопогон европейский 217
Клюква мелкоплодная 9, 212
— четырехлепестная 129*, 190, 212
Козелец приземистый 50, 52*
Колокольчик круглолистный 19
— персиколистный 192
— раскидистый 192
Кольник колосовидный 12, 20
Конский каштан обыкновенный 26, 38
Копытень европейский 12, 36, 188
Коровяк медвежье ухо 36, 37*, 190
— метельчатый 16, 89
— фиолетовый 16

Короставник полевой 46, 192
Костер безостый 50, 105
— мягкий 106, 108*
Кочедыжник женский 9, 179
Кошачья лапка двудомная 19, 47, 49, 53, 193
Крапива двудомная 50, 55, 185
Красная верба см. *Ива остролистная*
Кровохлебка лекарственная 15, 89, 113
Крушина ломкая 10, 187, 203, 211
Крыжовник обыкновенный 211
Кубышка желтая 120, 181
— малая 217
Кувшинка белая 120, 121*, 181
Кукушкин лен обыкновенный 118, 199
Кульбаба осенняя 113
— шершавоволосистая 194
Куманика 212
Купальница европейская 217
Купена лекарственная 195
Купырь лесной 19, 50

Ладьян трехнадрезный 6
Ландыш майский 195
Лапчатка белая 87*, 89
— гусиная 113, 182
— прямостоячая 11, 49, 137, 182
— серебристая 15, 95, 113, 182
Ластовень лекарственный 15, 16*, 86
Латук дикий 35
Лен обыкновенный 49
Лещина обыкновенная 38, 185, 211
Лилия саранка 7, 86, 217
Линнея северная 79, 85, 204, 212, 217
Липа американская 26
— европейская 26
— мелколистная 11, 30, 210
— сердцевидная см. *Липа мелколистная*
Лисохвост луговой 98, 99*, 103, 105, 199
Лиственница европейская 23, 37, 179
— сибирская 23, 27
— японская 23
Лобелия Дортманна 13, 217
Лопух паутинистый 50
Лох узколистный 29
Лук медвежий 22, 24*, 217
Лунник многолетний 21, 23*, 217
Льнянка дроколистная 7, 16, 50, 89
— обыкновенная 46, 113, 190
Любка двулистная 10, 36, 37*, 195
Люпин многолетний 20
Лютик волосолистный 39
— едкий 49, 113, 137, 181
— жгучий 180
— Кауфмана 39
— многоцветковый 181
— ползучий 46, 180
— ядовитый 113
Люцерна серповидная 46, 49, 109
— хмелевая 55, 109*, 183
Лядвенец рогатый 109, 184

Майник двулистный 9, 195
Малина душистая 24
Малина обыкновенная 50, 55, 181, 212
Манжетка сверкающая 182
Манник водяной 120, 122
— наплывающий 197
Марь белая 18
Марьянник 6, 104
— дубравный 49, 191
— луговой 191
Мать-и-мачеха обыкновенная 19*, 35, 194
Медуница неясная 65
Мелколепестник едкий 193
— канадский 5, 20, 193
Можжевельник обыкновенный 8, 21, 38, 48, 79, 179, 211
Молиния голубая 11, 49, 197
Молодило отпрысковое 36, 42, 43*, 181
Морошка 9, 109
Мытник 104
— болотный 46, 113
Мятлик болотный 9
— луговой 53, 55, 95, 197
— обыкновенный 95
— однолетний 18, 198

Наголоватка васильковидная 89
Надбородник безлистный 6, 217
Наперстянка крупноцветковая 54*, 55
Наумбургия кистецветная 119
Наяда гибкая 217
— малая 217
— морская 217
Недотрога обыкновенная 36, 50, 187
Незабудка болотная 9, 191
— мелкоцветковая 35
Неклен см. *Клен татарский*
Неоттианта клобучковая 217
Нивяник обыкновенный 95, 113, 193
Нителла 120
Норичник крылатый 190

Овес посевной 49
Овсяница жестковатая 44
— красная 19, 49, 103, 197
— ложноовечья 15, 44
— луговая 45, 53, 95, 103, 197
— овечья 42, 50, 53, 95, 197
Одуванчик лекарственный 111*, 112, 194
Ожика волосистая 9, 49, 196
Ольха клейкая см. *Ольха черная*
— серая 46, 79, 80, 210
— черная 10, 185, 210
Омела белая 6, 212
Орех маньчжурский 26, 27*, 28
Орляк обыкновенный 18, 49, 179
Осина 9, 38, 210
Ослинник двулетний 20
Осока береговая 110
— бледноватая 96, 110
— верещатниковая 203
— вздутая 46, 110, 124, 197
— водная 110
— двудомная 100
— двутычинковая 110
— дернистая 10, 110, 114, 123

Осока желтая 46, 55, 110
— заячья 96, 110
— колючковатая 110
— лисья 110
— ложносытевая 110, 197
— мохнатая 197
— омская 123
— острая 110, 196
— просяная 10, 96, 100, 197
— пузырчатая 10, 110, 197
— ранняя 49, 110
— сближенная 123
— сероватая 110
— топяная 124
— удлиненная 127
— черная 46, 96, 100, 110, 197
— шаровидная 10
— шершавоплодная 124
Осокорь см. *Тополь черный*
Осот полевой 18
— огородный 18
Острокильница чернеющая 211
Остролодка колосистая 217
Очанка 6, 104
Очанка прямостоячая 6, 104, 113
Очиток 42, 55
Очиток большой 42
— едкий 42, 43*, 48, 181
— пурпуровый 42

Пазник крапчатый 194
Паслен сладко-горький 55, 125, 212
Пастушья сумка 18
Пахучка обыкновенная 46, 49
Первоцвет весенний 12
Перелеска благородная 12, 36, 65, 180
Перловник поникающий 9, 36
Петров крест чешуйчатый 6
Пижма обыкновенная 46, 193
Пихта белая 20, 21*, 210
— европейская см. *Пихта белая*
Плаун баранец 7, 18, 36, 85
— булавовидный 18, 46, 49, 178
— годичный 9, 36, 178
— сплюснутый 9, 10*, 48, 178
Плющ обыкновенный 55, 211, 217
Повилика европейская 6*, 190
Погремок 6, 104
— малый 113, 191
Подбел дубровник 9, 44, 129, 189, 212
Подлесник европейский 12, 66
Подмаренник болотный 40, 113
— весенний 86
— мягкий 113
— настоящий 50, 113, 192
— северный 105, 113, 192
— топяной 40
— Шультеса 15
Подорожник большой 191
— индийский 7, 16, 89
— ланцетолистный 113, 191
— средний 95
Подъельник обыкновенный 6
Полевица белая 19, 95
— собачья 50
— Сырейщикова 103
— тонкая 95, 199
Полушник озерный 13, 217
Полынь австрийская 16, 89
— горькая 42, 193
— метельчатая 204
— обыкновенная 194
— равнинная 46, 194
Пролесник многолетний 50, 65
Прострел раскрытый 180
Пузыреплодник калинолистный 26
Пузырчатка обыкновенная 7, 19, 120
Пупавка красильная 193
Пушица влагалищная 129
— многоколосковая 124, 197
— широколистная 124
Пыльцеголовник длиннолистный 217
— красный 217
Пырей ползучий 105, 198

Равноплодник василистниковый 217
Ракита см. *Ива ломкая*
Ракитник Линдемана 211
— регенбургский 211
— русский 79, 83, 87*, 211
Рамишия однобокая 36, 189
Рдест блестящий 120
— курчавый 18, 120
— плавающий 120
— пронзеннолистный 120
Редька дикая 188
Робиния лжеакация 26, 33*, 37, 184
Рогоз широколистный 40, 120, 196
Роголистник погруженный 39, 120
Рододендрон желтый 88*, 89, 211, 217
Рожь посевная 49
Роза войлочная 83*, 211
— кожистолистная 211
— коричная 211
— морщинистая 24, 28
— мягкая 79, 211
— собачья 183, 211
— щитконосная 211
— эглантерия 211
— Юндзилла 211
Ромашка пахучая 20, 193
— непахучая 193
Росянка длиннолистная 48
— круглолистная 48*, 130
— обратно-яйцевидная 48
— промежуточная 48
Рябина обыкновенная 11, 38, 181, 210
Рябинник рябинолистный 24, 28
Ряска маленькая 196
— трехдольная 120

Сабельник болотный 100, 182
Сальвиния плавающая 38, 88*, 89, 217
Самшит вечнозеленый 38
Свекла обыкновенная 50
Свидина кроваво-красная см. *Дерен красный*
Седмичник европейский 9, 11*, 49, 190
Сердечник горький 65
— луговой 19, 113
Сирень обыкновенная 24, 26
Ситник Жерарда 52
— развесистый 40

Ситник сплюснутый 40
Скерда болотная 46
— кровельная 195
Слива колючая 212
Смолевка армериевидная 86
— хлопушка 186
Смородина альпийская 212
— пушистая 212
— светлая 212
— черная 36, 212
Снежноягодник белый 26
Сныть обыкновенная 12, 36, 189
Солнцецвет монетолистный 212
Сосна Банкса 5, 23, 24, 25*
— Веймутова 23, 25
— обыкновенная 38, 48, 179, 210
Сочевичник весенний 207
Спирея дубровколистная 24, 28
— Дугласа 136
— иволистная 24, 28
Стрелолист обыкновенный 39, 120
Сусак зонтичный 40
Сушеница лесная 203
Схеноплектус озерный 196

Таволга вязолистная 10, 49, 100, 113, 123, 182
— шестилепестная 15, 49, 50, 89, 113
Телиптерис болотный 124, 179
Телорез алоэвидный 39, 120, 195
Терн см. *Слива колючая*
Тимофеевка луговая 50, 53, 95, 199
— степная 7, 16, 49, 89
Тимьян Маршалла 212
— обыкновенный см. *Чабрец обыкновенный*
— украинский 212
Типчак см. *Овсяница ложноовечья*
Тис ягодный 38
Тисдалия голостебельная 13, 14*
Тмин обыкновенный 112
Толокнянка обыкновенная 9, 46, 189, 212
Тополь белый 38, 210
— канадский 26
— серебристый см. *Тополь белый*
— черный 38, 185, 210
Трностренник морской 52
Тростник обыкновенный 18, 40, 120, 197
Трясунка средняя 199
Турча болотная 39
Туя западная 25, 38
Тысячелистник обыкновенный 19, 49, 111*, 113, 193

Уруть колосистая 120
— мутовчатая 39

Фиалка болотная 10, 50
— сверху голая 11
— собачья 187

Харовые водоросли 120
Хвощ болотный 9, 40, 46, 49, 113, 120
— зимующий 9, 179
— лесной 9, 36, 178
Хвощ луговой 113, 178
— пестрый 9
— полевой 9, 178
— приречный 18, 40, 120, 123
— топяной 209
Хеномелес Маулея 29*
Хмель вьющийся 50, 55, 185
Хондрилла обыкновенная 35

Цистоптерис ломкий 9
Цмин песчаный 33, 42, 44, 193

Чабрец обыкновенный 33, 46, 50, 191
Частуха подорожниковая 18, 113, 120, 123, 195
Чемерица Лобеля 112, 113
Череда трехраздельная 18, 193
Черемуха Маака 29
— кистевая 204
— обыкновенная 10, 183, 212
Черемша см. *Лук медвежий*
Черника 9, 48, 49, 189, 212
Черноголовка крупноцветковая 86
— обыкновенная 191
Чернотал см. *Ива пятитычинковая*
Чина болотная 49
— лесная 184
— луговая 95, 184
Чистотел большой 50, 188
Чубушник тонколистный 29

Шалфей луговой 7
Шейхцерия болотная 124
Шелюга см. *Ива остролистная*
Шпажник черепитчатый 15, 217

Щавель малый 186
— обыкновенный 49, 100, 186
Щитовник гребенчатый 179
— игольчатый 9, 36, 179
— мужской 18, 179
Щучка дернистая 19, 46, 49, 198
— извилистая 46

Элодея канадская 5, 20, 120, 195

Яблоня дикая см. *Яблоня лесная*
— лесная 210
— ранняя 212
Ясень пенсильванский 26
— обыкновенный 32, 37, 46, 190, 210
Ясколка дернистая 18
Ясменник красильный 15
— пахучий 65
Яснотка белая 50
Ястребинка волосистая 35, 95, 195,
— постенная 10, 195
Ятрышник дремлик 217
— клопоносный 217
— кровавый 217
— мужской 217
— обожженный 217
— широколистный 195
— шлемоносный 217

# Содержание

Предисловие . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
**Флора** . . . . . . . . . . . . . . . . 5
Особенности флоры Белоруссии . . . . . . . . . 5
Внутривидовой состав флоры . . . . . . . . . 30
Экологические группы растений . . . . . . . . . 34
Жизненные формы растений . . . . . . . . . 53
Литература . . . . . . . . . . . . . . 55
**Фитоценоз и биогеоценоз** . . . . . . . . . . 56
Основные категории признаков фитоценоза . . . . . . 57
Учение о биогеоценозе . . . . . . . . . . 67
Единицы классификации фитоценозов . . . . . . . 69
Литература . . . . . . . . . . . . . . 76
**Лесная растительность** . . . . . . . . . . . 77
Леса Белоруссии . . . . . . . . . . . . 78
Типы леса . . . . . . . . . . . . . . 89
Литература . . . . . . . . . . . . . . 92
**Луговая растительность** . . . . . . . . . . . 93
Луга Белоруссии . . . . . . . . . . . . 94
Ботаническая характеристика луговых растений . . . . 103
Динамика луговой растительности . . . . . . . . 113
Литература . . . . . . . . . . . . . . 114
**Болотная растительность** . . . . . . . . . . . 115
Образование и развитие болот . . . . . . . . . 117
Растительность болот Белоруссии . . . . . . . . 122
Литература . . . . . . . . . . . . . . 133
**Методика изучения растений и растительности** . . . . . 134
Методика изучения растений . . . . . . . . . 135
Методика изучения фитоценоза . . . . . . . . . 143
Изучение растительности по экологическому профилю и ее картографирование . . . . . . . . . . . . . . 172
Литература . . . . . . . . . . . . . . 176
Приложения . . . . . . . . . . . . . . 178
Указатель русских названий растений . . . . . . . . 219

*Анатолий Тарасович Федорук*

**Ботаническая география**

*Полевая практика*

Редакторы Н. В. Батурицкая, Л. Ф. Верниковская. Младший редактор Р. Б. Фрид. Оформление художника Л. Г. Медведевой. Художественный редактор И. Х. Беленькая. Технический редактор В. П. Безбородова. Корректоры Л. В. Лебедева, С. О. Татрышвили. АТ 12763. Сдано в набор 12/III 1976 г. Подписано к печати 11/X 1976 г. Формат $84 \times 108^{1}/_{32}$. Бумага типографская № 1. Усл. печ. л. 11,76. Уч.-изд. л. 12,38. Тираж 8000 экз. Заказ 489. Цена 62 коп. Издательство Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина. Минск, ул. Кирова, 24. Типография им. Ф. Скорины издательства «Наука и техника» АН БССР и Госкомитета СМ БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, Ленинский проспект, 68.





62 к.